

TREBALL FI DE GRAU

**Grau en Enginyeria Elèctrica**

**PROJECTE EXECUTIU DE LES INSTAL·LACIONS D'UN  
RESSORT A LA Cerdanya**



**VOLUM I: Memòria**

<b>Autor:</b>	Enric Espert Co
<b>Director:</b>	Noelia Olmedo Torre
<b>Convocatòria:</b>	Octubre 2017

# Volum I: Memòria

<b>1.</b>	<b>OBJECTE DEL PROJECTE</b>	<b>1</b>
1.2.	Resum .....	1
1.3.	Resumen .....	1
1.4.	Abstract .....	1
<b>2.</b>	<b>JUSTIFICACIÓ I ABAST</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>NORMES I REGLAMENTS</b>	<b>4</b>
3.1.	Instal·lació de protecció contra incendis .....	4
3.2.	Instal·lació d'il·luminació .....	4
3.3.	Instal·lació de ventilació .....	4
3.4.	Instal·lació elèctrica .....	4
<b>4.</b>	<b>SIMBOLOGIA I TERMINOLOGIA</b>	<b>5</b>
4.1.	Instal·lació de protecció contra incendis .....	5
4.2.	Instal·lació d'il·luminació .....	5
4.3.	Instal·lació de ventilació .....	6
4.4.	Instal·lació elèctrica .....	7
<b>5.</b>	<b>CARACTERÍSTIQUES I UBICACIÓ</b>	<b>10</b>
5.1.	Característiques .....	10
5.2.	Ubicació .....	12
<b>6.</b>	<b>INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS</b>	<b>15</b>
6.1.	Objecte .....	15
6.2.	Propagació interior .....	15
6.2.1.	Compartimentació en sectors d'incendi .....	15
6.2.2.	Locals i zones de risc especial .....	16
6.2.3.	Reacció al foc dels elements constructius, decoratius i de mobiliari .....	17
6.3.	Propagació exterior .....	17
6.3.1.	Façanes .....	17
6.3.2.	Cobertes .....	18
6.4.	Evacuació d'ocupants .....	19
6.4.1.	Càlcul de l'ocupació .....	19
6.4.2.	Número de sortides i longitud dels recorreguts d'evacuació .....	20
6.4.3.	Dimensionat dels medis d'evacuació .....	21

6.4.4.	Portes situades en recorreguts d'evacuació .....	21
6.4.5.	Senyalització dels medis d'evacuació.....	22
6.4.6.	Control del fum d'incendi.....	22
6.5.	Detecció, control i extinció de l'incendi.....	23
6.5.1.	Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis .....	23
6.6.	Intervenció dels bombers.....	24
6.6.1.	Condicions d'aproximació i entorn .....	24
6.6.2.	Accessibilitat per façana .....	24
6.7.	Resistència al foc de l'estructura .....	24
6.7.1.	Elements estructurals principals .....	25
6.7.2.	Elements estructurals secundaris .....	25
6.7.3.	Determinació dels efectes de les accions durant l'incendi.....	26
6.7.4.	Determinació de la resistència al foc .....	26
<b>7.</b>	<b>INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ .....</b>	<b>28</b>
7.1.	Objecte .....	28
7.2.	Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació .....	28
7.2.1.	Caracterització i quantificació de les exigències .....	28
7.2.2.	Verificació i justificació del compliment de la exigència.....	30
7.2.3.	Càlcul.....	31
7.3.	Enllumenat dels llocs de treball .....	31
7.3.1.	Criteris de disseny d'il·luminació.....	31
7.3.2.	Inventari de requisits d'il·luminació .....	34
7.4.	Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada.....	34
7.4.1.	Enllumenat normal en zones de circulació .....	34
7.4.2.	Enllumenat d'emergència .....	35
7.5.	Estudi lumínic del Ressor .....	36
7.5.1.	Planta baixa .....	37
7.5.2.	Planta soterrani .....	48
7.6.	Estudi lumínic d'emergència del Ressor.....	70
7.6.1.	Planta baixa .....	70
7.6.2.	Planta soterrani .....	83
<b>8.</b>	<b>INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ .....</b>	<b>103</b>
8.1.	Objecte .....	103
8.2.	Qualitat de l'aire interior.....	103
8.2.1.	Procediment de verificació.....	103

8.2.2.	Cabal .....	103
8.2.3.	Disseny.....	104
8.2.4.	Dimensionat.....	106
8.2.5.	Productes de construcció .....	109
8.2.6.	Construcció .....	110
8.2.7.	Manteniment i conservació.....	111
8.3.	Instal·lacions tèrmiques en els edificis.....	112
8.3.1.	Instrucció tècnica IT 1. Disseny i dimensionat .....	115
8.4.	Ventilació del Ressort .....	118
8.4.1.	Planta baixa .....	118
8.4.2.	Planta soterrani .....	124
<b>9.</b>	<b>INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA .....</b>	<b>130</b>
9.1.	Objecte .....	130
9.2.	Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.....	130
9.2.1.	Classificació de la instal·lació.....	130
9.2.2.	Verificacions i inspeccions .....	131
9.2.3.	Instal·lació d'enllaç .....	131
9.2.4.	Caixa General de Protecció (CGP) .....	131
9.2.5.	Línia General d'Alimentació (LGA) .....	132
9.2.6.	Derivacions Individuals (DI) .....	133
9.2.7.	Comptador .....	134
9.2.8.	Dispositius generals i individuals de comandament i protecció. Interruptor de Control de Potència (ICP) .....	135
9.2.9.	Prescripcions generals de les instal·lacions interiors o receptores .....	136
9.2.10.	Locals de pública concurrència .....	137
9.2.11.	Piscines .....	139
9.3.	Instal·lació elèctrica del Ressort.....	140
9.3.1.	Descripció de la instal·lació elèctrica.....	141
9.3.2.	Previsió de càrregues.....	141
9.3.3.	Previsió de comptadors elèctrics .....	142
9.3.4.	Subministrament .....	142
9.3.5.	Descripció de la instal·lació d'enllaç.....	142
9.3.6.	Descripció de la instal·lació del Ressort .....	148
<b>10.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>173</b>
<b>11.</b>	<b>ÍNDIX D'IMATGES .....</b>	<b>174</b>



# **1. Objecte del projecte**

## **1.2. Resum**

En el present projecte es defineixen les característiques generals per al disseny i dimensionat de les instal·lacions de protecció contra incendis, d'il·luminació, de ventilació i d'electricitat d'un resort situat a Fontanals de la Cerdanya.

Aquest resort es divideix en una zona d'oci, en un restaurant, en un gimnàs i en dues piscines, una d'interior i l'altra d'exterior.

Finalment s'inclourà els plànols i pressupostos per a cadascuna de les instal·lacions.

## **1.3. Resumen**

En el presente proyecto se definen las características generales para el diseño y dimensionado de las instalaciones de protección contra incendios, de iluminación, de ventilación y de electricidad de un resort situado en Fontanals de la Cerdanya.

Este resort se divide en una zona de ocio, en un restaurante, en un gimnasio y en dos piscinas, una de interior y otra de exterior.

Finalmente se incluirá los planos y presupuestos para cada una de las instalaciones.

## **1.4. Abstract**

The present project defines the general characteristics for the design and dimensioning of the fire protection, lighting, ventilation and electricity installations of a resort which is located in Fontanals de la Cerdanya.

This resort is divided into a leisure area, a restaurant, a gym and two swimming pools, one indoor and one outdoor.

Finally, plans and budgets will be included for each of the facilities.



## **2. Justificació i abast**

Es realitzarà el següent projecte com a conseqüència d'haver de presentar el projecte final de grau i amb la finalitat de reformar el resort Fontanals golf de la Cerdanya.

El present document té com a finalitat realitzar l'estudi de les instal·lacions de protecció contra incendis, d'il·luminació, de ventilació i d'electricitat.

En quant a l'abast del projecte, aquest, només tindrà en compte alhora de fer l'estudi de les instal·lacions tot allò que quedi dins del recinte, per tant, les part exteriors de l'edifici no seran d'estudi.



### **3. Normes i reglaments**

En els següents apartats es citaran les principals normes i reglaments els quals s'han estudiat i analitzat. El present document es regirà a partir del compliment de les següents normes.

#### **3.1. Instal·lació de protecció contra incendis**

- Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendis del Codi Tècnic d'Edificació (DB-SI-CTE).
- Norma UNE 23007-14, Sistemes de detecció i d'alarma d'incendis.
- CTIE-SE-001, Criteris per a la senyalització emergència.

#### **3.2. Instal·lació d'il·luminació**

- Document Bàsic de Seguretat d'Utilització i Accessibilitat del Codi Tècnic d'Edificació (DB-SUA-CTE).
- Document Bàsic d'Estalvi d'Energia del Codi Tècnic d'Edificació (DB-HE-CTE).
- Norma EN 12464-1, Enllumenat dels llocs de treball.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT).
- Instruccions Tècniques Complementàries (ITC).

#### **3.3. Instal·lació de ventilació**

- Document Bàsic de Qualitat d'Aire interior del Codi Tècnic d'Edificació (DB-HS3-CTE).
- Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE).










#### **3.4. Instal·lació elèctrica**

- Guia Vademècum per a instal·lacions d'enllaç en Baixa Tensió.
- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT).
- Instruccions Tècniques Complementàries (ITC).





## 4. Simbologia i Terminologia


En els següents apartats es citarà i s'explicarà la simbologia i terminologia utilitzada en les instal·lacions d'aquest ressort.

### 4.1. Instal·lació de protecció contra incendis







-  : Camí de ruta d'evacuació.
-  : Boca d'Incendi Equipada (BIE).
-  : Extintor 21A-113B.
-  : Detector de fum.
-  : Detector iònic.
-  : Polsador d'alarma.
-  : Sirena d'alarma.
-  : Sortida d'emergència
-  : Sortida.
- Càrrega de foc: suma de les energies calorífiques que s'alliberen en la combustió de tots els materials combustibles existents en un espai.
- Ruta d'evacuació: camí de ruta d'evacuació que es dissenya per a l'evacuació de les persones que es trobin dins de l'establiment.
- Resistència al foc: capacitat d'un element de construcció per a mantenir-se durant un cert període de temps sota la influència del foc.
- Sistema d'alarma d'incendis: sistema que permet emetre senyals acústics per a la senyalització de que s'ha produït un incendi en el ressort.

### 4.2. Instal·lació d'il·luminació

-  : Il·luminaria suspesa LED.
-  : Il·luminaria Downlight LED.
-  : Il·luminaria de paret LED.
-  : Pantalla suspesa fluorescent LED.







-  : Pantalla estanca suspesa fluorescent LED.
- Enllumenat d'emergència: instal·lació d'il·luminació que, en cas de fallada en l'enllumenat normal, subministra la il·luminació necessària per a facilitar la visibilitat als usuaris i que aquests puguin abandonar l'edifici, impedeixi situacions de pànic i permeti la visió dels senyals indicatius de les sortides i la situació dels equips i mesures de protecció existents.
- Factor de manteniment (Fm): quocient entre la luminància mitja sobre el pla de treball després d'un cert període d'ús de la instal·lació d'enllumenat i la luminància mitja obtinguda sota la mateixa condició per a la instal·lació considerada com a nova.
- Luminància: quocient del flux lluminós incident sobre un element de la superfície que conté el punt, per l'àrea d'aquest element, essent la unitat de mesura el lux.
- Luminància mitja horitzontal mantinguda (Em): valor per sota del qual no ha de baixar la luminància mitja en l'àrea especificada.
- Índex d'enlluernament unificat (UGR): és l'índex d'enlluernament molest procedent directament de les lluminàries d'una instal·lació d'il·luminació interior.
- Índex de rendiment de color (Ra): efecte d'un il·luminant sobre l'aspecte cromàtic dels objectes que il·lumina per comparació amb el seu aspecte sota un il·luminant de referència.
- Índex del local (K): és en funció de  $K = \frac{L \cdot A}{H \cdot (L + A)}$ , on L és la longitud del local, A és l'amplada del local i H és la distància del pla de treball a les lluminàries.
- Valor d'eficiència energètica de la instal·lació (VEEI): valor que mesura l'eficiència energètica d'una instal·lació d'il·luminació d'una zona d'activitat diferenciada, la seva unitat de mesura és W/m² per cada 100 lux.

### 4.3. Instal·lació de ventilació

-  : Reixeta de ventilació rectangular de 300x100mm.
-  : Reixeta de ventilació circular de diàmetre 200mm.
-  : Colze 90°.
-  : Campana illa central de la cuina amb dimensions de 2.000mm x 1.000mm.
-  : Ventilador helicoïdal model TD-800/200 SILENT de la marca S&P.
-  : Intercanviador de calor sense aportació de calor de la sèrie CADB-HE-D de la marca S&P.
- Obertura d'admissió: Obertura de ventilació que serveix per a l'admissió, comunicant el local amb l'exterior o a través d'un conducte d'admissió.
- Obertura d'extracció: Obertura de ventilació que serveix per a l'extracció, comunicant el local amb l'exterior o a través d'un conducte d'extracció.

- Cabal de ventilació: Volum d'aire que, en condicions normals, s'aporta a un local per unitat de temps.
- Conducte d'admissió: Conducte que serveix per a introduir l'aire exterior a l'interior d'un local quan ningun dels elements constructius que el conformen està en contacte amb un espai exterior apte per a que es pugui disposar en ell l'obertura d'entrada de l'aire de ventilació.
- Conducte d'extracció: Conducte que serveix per a extreure l'aire viciat a l'exterior.
- Extractor: Ventilador que serveix per a extreure de forma localitzada els contaminants.
- Filtre: Element d'un sistema de ventilació que serveix per a retenir la brutícia de l'aire amb la fi d'evitar l'embrutiment dels dispositius i aparells per als que aquest passi i la contaminació de l'aire exterior.
- Local: Recinte interior.
- Ventilació mecànica: Ventilació en la que la renovació de l'aire es produeix pel funcionament d'aparells electró-mecànics disposats a l'efecte.
- Ventilació híbrida: Ventilació en la que, quan les condicions de precisió i temperatura ambientals són favorables, la renovació de l'aire es produeix com en la ventilació natural i, quan són desfavorables, com en la ventilació amb extracció mecànica.
- Ventilació natural: Ventilació en la que la renovació de l'aire es produeix exclusivament per l'acció del vent o per l'existència d'un gradient de temperatures mitjançant entrada d'aire exterior i evacuació d'aire viciat.

#### 4.4. Instal·lació elèctrica

-  : Quadre General de Protecció i Comandament.
-  : Subquadre.
-  : Caixa distribució d'il·luminació.
-  : Endoll 16A 2P+TT.
-  : Endoll 25 A 2P+TT.
-  : Caixetí.
- Aïllament d'un cable: Conjunt de materials aïllants que formen part d'un cable i la seva funció específica és suportar la tensió.
- Alta sensibilitat: Es considera els interruptors diferencials com d'alta sensibilitat quan el valor d'aquesta és igual o inferior a 30 mA.

- **Aparellatge:** Equip, aparell o material previst per a ser connectat a un circuit elèctric amb la fi d'assegurar una o varies de les següents funcions: protecció, control, seccionament i connexió.
- **Contacte directe:** Contacte de persones o animals amb parts actives dels materials i equips.
- **Contacte indirecte:** Contacte de persones o animals domèstics amb parts que s'han posat sota tensió com a resultat d'una fallada d'aïllament.
- **Corrent de contacte:** Corrent que passa a través d'un cos humà o d'un animal quan està sotmès a una tensió elèctrica.
- **Corrent admissible:** Valor màxim de corrent que circula permanentment per un conductor, en condicions específiques, sense que la seva temperatura de règim permanent superi un valor especificat.
- **Corrent de sobrecàrrega:** Sobreintensitat que es produeix en un circuit, en absència d'una errada elèctrica.
- **Factor de simultaneïtat:** Relació entre la totalitat de la potència instal·lada o prevista, per a un conjunt d'instal·lacions o de màquines, durant un període de temps determinat, i les sumes de les potències màximes absorbides individualment per les instal·lacions o per les màquines.
- **Interruptor Automàtic:** Interruptor capaç d'establir, mantenir i interrompre les intensitats de corrent de servei, o d'establir i interrompre automàticament, en condicions predeterminades, intensitats de corrent anormalment elevades, tal com les corrents de curtcircuit.
- **Interruptor de Control de Potència i magnetotèrmic:** Aparell de connexió que integra tots els dispositius necessaris per a assegurar de forma coordinada el comandament, la protecció contra sobrecàrregues i la protecció contra sobrecurtcircuits.
- **Interruptor Diferencial:** Aparell electromagnètic o associació d'aparells destinats a provocar l'obertura dels contactes quan el corrent diferencial arriba a un valor donat.
- **Poder de tall:** S'expressa per la intensitat de corrent que un aparell és capaç de tallar, sota una tensió de restabliment determinada, i en les condicions prescrites de funcionament.
- **Potència prevista o instal·lada:** Potència màxima capaç de subministrar als equips i aparells connectades a ella, ja sigui en el disseny de la instal·lació o en la seva execució, respectivament.
- **Xarxa de distribució pública:** Són les destinades al subministrament d'energia elèctrica en Baixa Tensió a varis usuaris. En relació amb aquest subministrament són d'aplicació per a cadascun d'ells, els preceptes fixats pels Reglaments vigents que regulen les activitats de distribució, comercialització i subministrament d'energia elèctrica.

- Tensió nominal: Valor convencional de la tensió amb la que es denomina un sistema o instal·lació i, per als que ha estat previst el seu funcionament i aïllament. Per als sistemes trifàsics es considera com tal la tensió composta.

## 5. Característiques i ubicació

### 5.1. Característiques

Actualment aquest complex està destinat a un Ressort on l'activitat principal és la pràctica del Golf i en l'edifici en qüestió d'estudi hi ha un restaurant i un gimnàs amb una piscina interior i una altra d'exterior.

Aquest ressort es troba ubicat a la província de Girona, concretament a la població de Fontanals de Cerdanya i va ser dissenyat per a ser un entorn de relaxació, gaudiment de la natura i del golf.

Aquest club va ser inaugurat l'any 2013 i va ser construït tenint en compte tots els aspectes mediambientals més estrictes. Els integrants d'aquest club tenen a la seva disposició aproximadament 3.000 m<sup>2</sup> per a la practica del golf.

L'edifici té dues plantes, la planta baixa consta d'un Bar/Restaurant amb terrassa i una cuina per a l'elaboració d'alta cuina, un saló social destinat a la relaxació i socialització per a les persones pertanyents al club i per una altra banda, en aquesta mateixa planta baixa hi ha tres sales destinades a l'activitat física. Aquestes sales són la sala d'activitats on es realitzaran activitats físiques dirigides per als professionals, la sala de màquines estarà dotada de la última maquinària, peses i pesos per a l'activitat física adients per als socis del club, la última sala d'aquesta planta baixa és la sala d'activitats aeròbiques on es realitzaran activitats dirigides de "zumba", coreografies, "step" i diverses classes dirigides per a professionals. La planta del soterrani consta d'una sala destinada per a albergar la maquinaria destinada al manteniment de la piscina, bombes, etc. Hi ha una altra sala que està destinada a albergar la caldera. Aquesta planta de soterrani consta de dues piscines, nosaltres només estudiarem la piscina interior que esta situada a la zona humida d'aigües amb una zona de sauna. Per altra banda, consta d'una sala d'informació i control, un magatzem on emmagatzemar els productes que no necessiten refrigeració de qualitat utilitzats per al restaurant de la planta baixa. Finalment hi ha un bany comú i els vestuaris de nens, dones i homes.

En les següents taules podem observar la distribució, l'activitat i l'ocupació de les diferents zones del Ressort:

- Planta Baixa:

Taula 1: Distribució i ocupació Planta Baixa

Tipus d'habitatge	Dimensió [m²]	[m²/pers]	Ocupació [pers]
<b>Distribuïdor</b>	27	2	14
<b>Bany comuns</b>	30	0	0
<b>Saló social</b>	98	1,5	66
<b>Bar/Restaurant</b>	217	1,5	145
<b>Cuina</b>	52	10	6
<b>Passadís</b>	56	2	28
<b>Sala Activitats</b>	131	1,5	88
<b>Sala Gimnàs</b>	205	5	41
<b>Sala Cardio</b>	70	1,5	47
<b>TOTAL</b>	886		432

- Planta Soterrani:

Taula 2: Distribució i ocupació Planta Soterrani

Tipus d'habitatge	Dimensió [m²]	[m²/pers]	Ocupació [pers]
<b>Sala Caldera</b>	45	0	0
<b>Sala Maq pisc i bomba H2O</b>	210	0	0
<b>Passadís</b>	80	2	40
<b>Magatzem</b>	100	40	3
<b>Bany Comuns</b>	30	0	0
<b>Sala Informació</b>	30	10	3



<b>Sala Spinning</b>	75	5	15
<b>Vestidor Homes</b>	170	2	85
<b>Vestidor Dones</b>	85	2	43
<b>Vestidor Nens</b>	30	2	15
<b>Piscina vas H2O</b>	180	2	90
<b>Piscina Platja</b>	330	4	83
<b>TOTAL</b>	1.365		376

La superfície total del recinte i el nombre total d'ocupants els trobem en la següent taula:

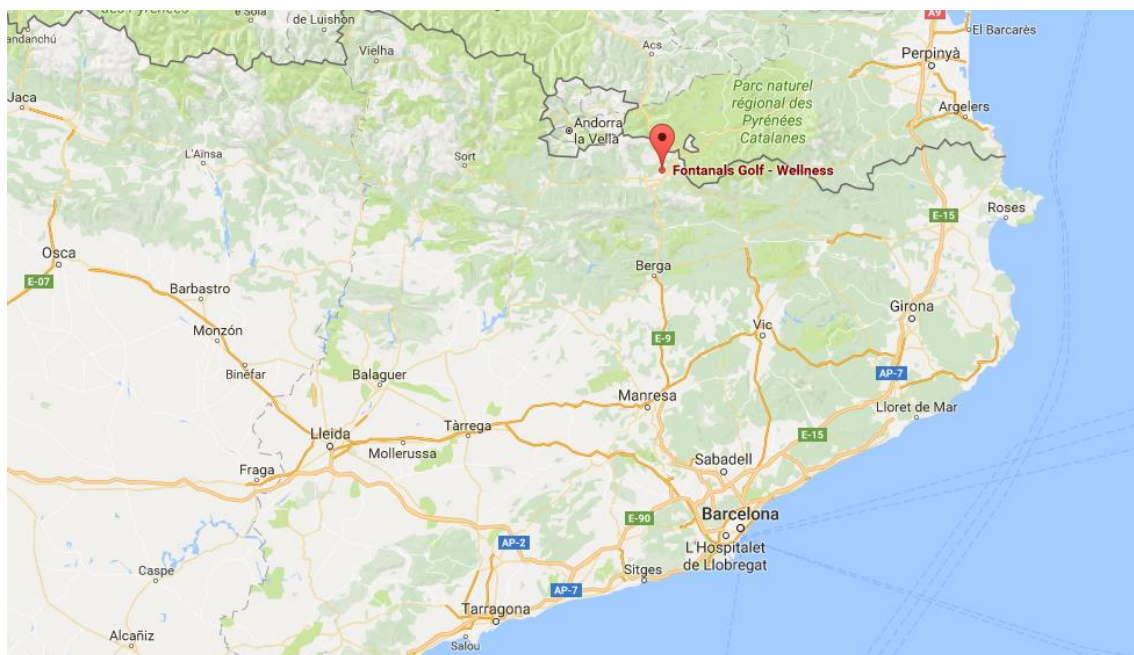
*Taula 3: Superfície i ocupació total*

	Dimensió [m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> /pers]
<b>TOTAL:</b>	2.251	808

## 5.2. Ubicació

El Ressort està ubicat en el carrer de Fontanals número 4, del terme municipal de Fontanals Cerdanya, província de Girona i de la comunitat autònoma de Catalunya.

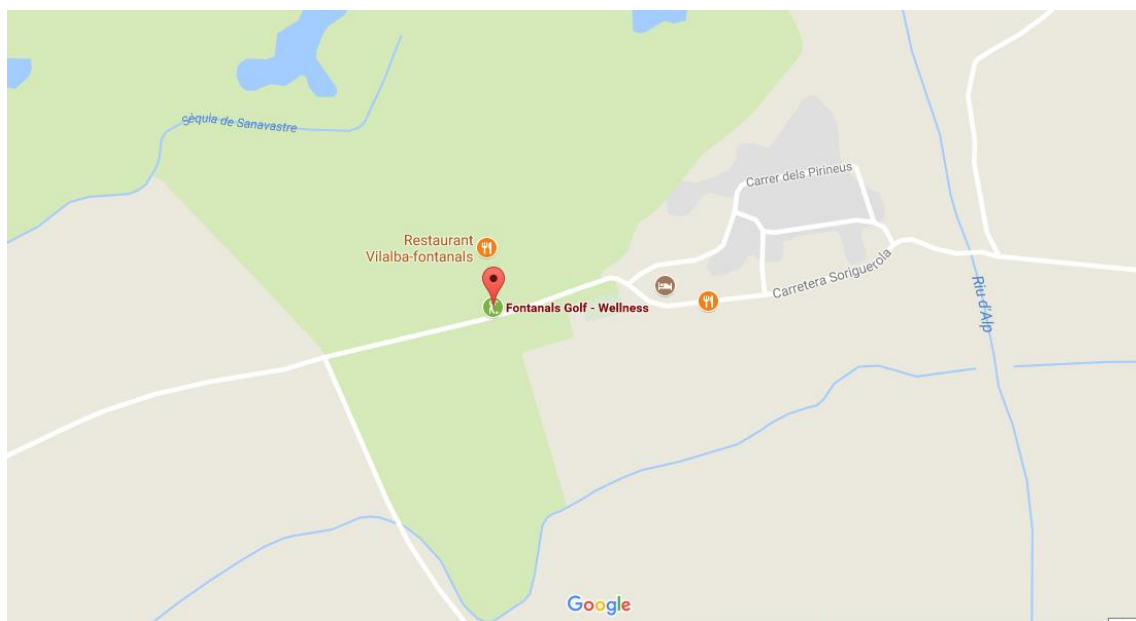
Seguidament podem veure la situació i emplaçament del Ressort.



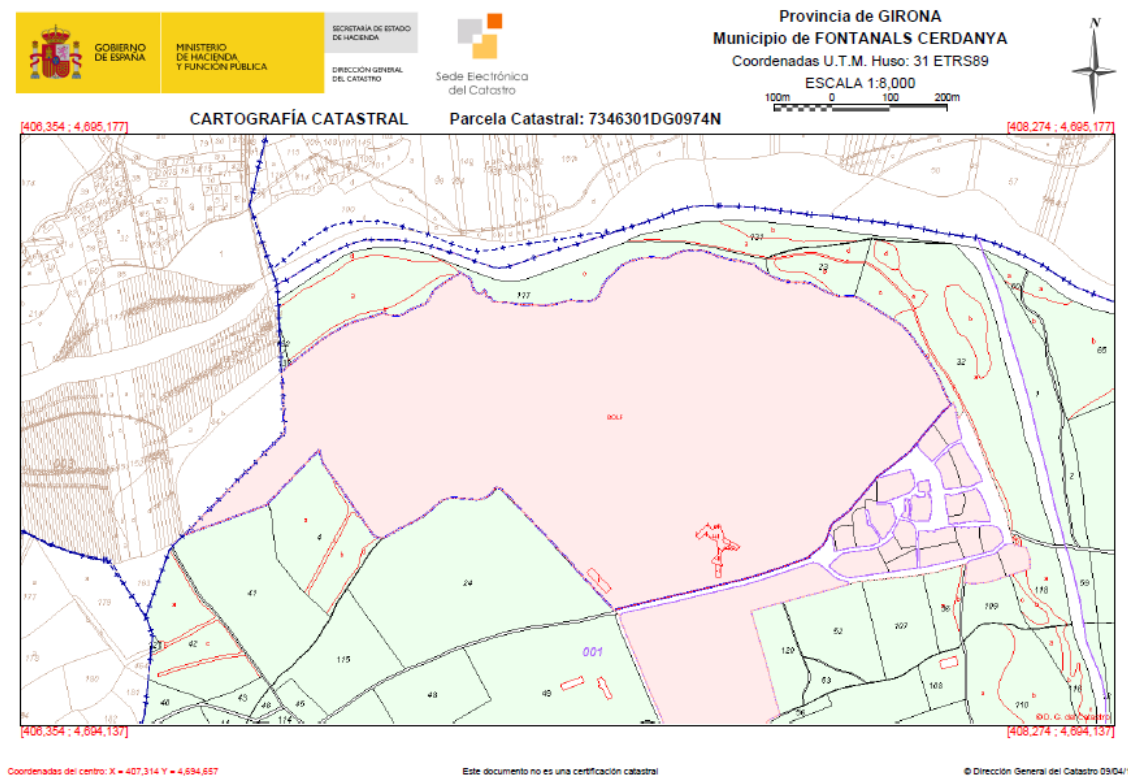
*Il·lustració 1: Mapa de Catalunya, ubicació Resort; Font: Googlemaps*



*Il·lustració 2: Mapa de la província de Girona, ubicació Resort; Font: Googlemaps*



Il·lustració 3: Mapa de Soriquerola, ubicació del Ressor; Font: Googlemaps



Il·lustració 4: Cartografia cadastral; Font: Govern d'Espanya

## 6. Instal·lació de protecció contra incendis

### 6.1. Objecte

L'objecte d'aquesta instal·lació és avaluar el risc d'incendi en el complex del Ressor, instal·lar els elements necessaris per a la detecció i extinció d'incendis, estudiar la propagació del foc tant en l'interior del recinte com en l'exterior, crear una ruta per a l'evacuació dels ocupants, veure la intervenció dels bombers i finalment quin serà el comportament de l'estructura enfront el foc. Per a això, aquesta instal·lació haurà de complir amb lo establert en el Codi Tècnic de l'Edificació en el seu Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (CTE-DB-SI).

### 6.2. Propagació interior

#### 6.2.1. Compartimentació en sectors d'incendi

- 1) Els edificis s'han de compartimentar en sectors d'incendi segons les condicions que estableix la taula 1.1 de la secció 1 del CTE DB SI.
- 2) A efectes del càlcul de la superfície d'un sector d'incendi, es considera que els locals de risc especial, les escales i passadissos protegits en aquest sector no formaran part del mateix.
- 3) La resistència al foc dels elements separadors dels sectors d'incendi ha de satisfer les condicions establertes en la taula 1.2 de la secció 1 del CTE DB SI.

De la taula 1.1, condicions de compartimentació en sectors d'incendi, extraïem que:

- Tot establiment ha de constituir un sector d'incendi diferenciat de la resta de l'edifici.
- Quan la zona es tracti d'ús de Pública Concurrència i la seva ocupació excedeixi de 500 persones haurà de constituir un sector d'incendi diferent.
- No hi ha límit de superfície per als sectors de risc mínim.
- La superfície construïda de cada sector d'incendi no ha d'excedir de 2.500 m<sup>2</sup>.
- Les caixes escèniques han de constituir un sector d'incendi diferenciat.

I de la taula 1.2, resistència al foc de les parets, sostres i portes que delimiten sectors d'incendi, extraïem que:

- Per a les parets i sostres que separen al sector considerat de la resta de l'edifici, en un ús de pública concurrència i en sectors sobre rasant amb una alçada d'evacuació de menys de 15 metres, la resistència al foc haurà de ser EI 60.

- Quan el sostre separi d'una planta superior haurà de tindre almenys la mateixa resistència al foc que s'exigeix en les parets, però amb la característica REI en lloc de la EI, al tractar-se d'un element portant i compartimentador d'incendis.
- Per a la coberta no serà precís tindre una funció de compartimentació d'incendis, pel que tan sols ha d'aportar la resistència al foc R que li correspongui com a element estructural, excepte en les franges a les que fa referència el capítol 2 de la secció SI 2, en les que la resistència ha de ser REI.
- Per a les portes de pas entre sectors d'incendi la resistència al foc haurà de ser EI<sub>2</sub> t-C5 essent t la meitat del temps de resistència al foc requerit a la paret en la que es trobi, o bé la quarta part quan el pas es realitzi a través d'un vestíbul d'independència i de dues portes.

### 6.2.2. Locals i zones de risc especial

Els locals i zones de risc especial integrats en els edificis es classifiquen conforme als graus de risc alt, mig i baix segons els criteris que s'estableixen en la taula 2.1 de la secció 1 del CTE DB SI. Els locals així classificats hauran de complir les condicions que venen establertes en la taula 2.2.

D'altra banda, els locals destinats a albergar instal·lacions i equips regulats per reglaments específics, tal com calderes, depòsits de combustible, comptadors de gas o electricitat, etc. es regiran, a més a més, per les condicions que s'estableixi en la reglamentació pertinent.

De la taula 2.1, classificació dels locals i zones de risc especial integrats en edificis, extraïem que:

- Les cuines d'una potència d'entre 20 i 30 kW es consideraran de risc baix.
- Les cuines d'una potència d'entre 30 i 50 kW es consideraran de risc mig.
- Les cuines d'una potència de més de 50 kW es consideraran de risc alt.
- Els locals de comptadors d'electricitat es consideraran de risc baix.

I de la taula 2.2, condicions de les zones de risc especial integrades en edificis, extraïem que:

- La resistència al foc de l'estructura portant per a un risc baix haurà de ser R90.
- La resistència al foc de l'estructura portant per a un risc mig haurà de ser R120.
- La resistència al foc de l'estructura portant per a un risc alt haurà de ser R180.
- La resistència al foc de les parets i sostres que separen la zona de la resta de l'edifici per a un risc baix haurà de ser EI90.
- La resistència al foc de les parets i sostres que separen la zona de la resta de l'edifici per a un risc mig haurà de ser EI120.
- La resistència al foc de les parets i sostres que separen la zona de la resta de l'edifici per a un risc alt haurà de ser EI180.

- Les portes de comunicació amb la resta de l'edifici per a un risc baix hauran de ser EI<sub>2</sub> 45-C5.
- Les portes de comunicació amb la resta de l'edifici per a un risc mig hauran de ser 2 x EI<sub>2</sub> 30-C5.
- Les portes de comunicació amb la resta de l'edifici per a un risc alt hauran de ser EI<sub>2</sub> 45-C5.
- La longitud màxima de recorregut d'evacuació fins a alguna sortida del local per a un risc baix, mig o alt és de 25 m.

### 6.2.3. Reacció al foc dels elements constructius, decoratius i de mobiliari

Els elements constructius han de complir les condicions de reacció al foc que s'estableixen en la taula 4.1. de la secció 1 del CTE DB SI.

De la taula 4.1, classes de reacció al foc dels elements constructius, extraïem que:

- Els revestiments de sostres i parets de les zones ocupables han de ser C-s2, d0 i els del sòl E<sub>FL</sub>.
- Els revestiments de sostres i parets dels passadissos i escales protegides han de ser B-s1, d0 i els del sòl C<sub>FL</sub>-s1.
- Els revestiments de sostres i parets de recintes de risc especial han de ser B-s1, d0 i els del sòl B-s1, d0 i els del sòl B<sub>FL</sub>-s1.
- Els revestiments de sostres i parets d'espais ocults no estancs han de ser B-s3, d0 i els del sòl B<sub>FL</sub>-s2.

## 6.3. Propagació exterior

### 6.3.1. Façanes

Amb la fi de limitar el risc de propagació exterior horitzontal d'incendi a través de les façanes, ja sigui entre dos edificis, o bé en un mateix edifici, entre dos sectors d'incendi del mateix, entre una zona de risc especial alt i altres zones o fins una escala o passadís protegit des d'altres zones, els punts d'ambdues façanes que no sigui almenys EI 60 hauran d'estar separats la distància 'd' que es mostra en la següent taula:

Taula 4: Propagació exterior horitzontal

$\alpha$ (°)	0	45	60	90	135	180
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

Amb la fi de limitar el risc de propagació exterior vertical d'incendi per façana entre dos sectors d'incendi o entre una zona de risc especial alt i altres zones més altes de l'edifici, aquesta façana ha de ser almenys EI 60 en una franja d'1m d'alçada, com a mínim, mesura sobre el plànol de la façana. En cas d'existir elements sortints aptes per a impedir el pas de les flames, l'alçada d'aquesta franja es podrà reduir.

La classe de reacció al foc dels materials que ocupen més del 10% de la superfície de l'acabat exterior de les façanes o de les superfícies interiors de les càmeres ventilades que aquestes façanes puguin tindre, serà B-s3 d2 en aquelles façanes el qual la seva arrancada sigui accessible al públic, bé des de la rasant exterior o bé des d'una coberta, així com en tota la façana que la seva alçada excedeixi de 18m.

### 6.3.2. Cobertes

Amb la fi de limitar el risc de propagació exterior de l'incendi per la coberta es tindrà una resistència al foc com a mínim de REI 60, en una franja de 0,50 metres d'amplada mesurat des de l'edifici confrontant, així com en una franja de 1 metre d'amplada situada sobre el trobament amb la coberta de tot element compartimentador d'un sector d'incendi o d'un local de risc especial alt. Com alternativa es pot optar per prolongar l'element compartimentador 0,60 metres per sobre de l'acabat de la coberta.

En el trobament entre una coberta i una façana que pertanyin a sectors d'incendi o a edificis diferents, l'alçada 'h' sobre la coberta a la que haurà d'estar qualsevol zona de façana on la seva resistència al foc sigui inferior de EI 60 serà la que s'indica en la següent taula, en funció de la distància 'd' de la façana, en projecció horitzontal, a la que estigui qualsevol zona de la coberta on la seva resistència al foc tampoc assoleixi aquest valor.

Taula 5: Cobertes

d (m)	≥ 2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

Els materials que ocupen més del 10% del revestiment o acabat exterior de les cobertes, incloses la cara superior de les volades les quals el seu sortint excedeixi d'1 metre, així com qualsevol element d'il·luminació, ventilació o extracció de fum, han de pertànyer a la classe de reacció al foc B<sub>ROOF</sub> (t1).

## 6.4. Evacuació d'ocupants

### 6.4.1. Càlcul de l'ocupació

Primerament es realitzarà un càlcul de la ocupació del recinte i per a la seva realització s'ha tingut en compte la taula 2.1 de densitats d'ocupació de la secció SI 3 d'evacuació d'ocupants. Com a resultat obtenim les següents taules:

Planta Baixa:

*Taula 6: Ocupació Planta Baixa*

Tipus d'habitatge	Dimensió [m²]	[m²/pers]	Ocupació [pers]
<b>Distribuïdor</b>	27	2	14
<b>Bany comuns</b>	30	0	0
<b>Saló social</b>	98	1,5	66
<b>Bar/Restaurant</b>	217	1,5	145
<b>Cuina</b>	52	10	6
<b>Passadís</b>	56	2	28
<b>Sala Activitats</b>	131	1,5	88
<b>Sala Gimnàs</b>	205	5	41
<b>Sala Cardio</b>	70	1,5	47
<b>TOTAL</b>	886		432



Planta Soterrani:

Taula 7: Ocupació Planta Soterrani

Tipus d'habitatge	Dimensió [m²]	[m²/pers]	Ocupació [pers]
Sala Caldera	45	0	0
Sala Maq pisc i bomba H2O	210	0	0
Passadís	80	2	40
Magatzem	100	40	3
Banys Comuns	30	0	0
Sala Informació	30	10	3
Sala Spinning	75	5	15
Vestidor Homes	170	2	85
Vestidor Dones	85	2	43
Vestidor Nens	30	2	15
Piscina vas H2O	180	2	90
Piscina Platja	330	4	83
<b>TOTAL</b>	<b>1.365</b>		<b>376</b>

La superfície total del recinte i el nombre total d'ocupants els trobem en la següent taula:

Taula 8: Ocupació total

	Dimensió [m²]	[m²/pers]
<b>TOTAL:</b>	<b>2.251</b>	<b>808</b>

#### 6.4.2. Número de sortides i longitud dels recorreguts d'evacuació

El número de sortides i la longitud dels recorreguts d'evacuació venen establerts en la taula 3.1 de la secció 3 del CTE DB SI i d'aquesta, extraïem que per a plantes o recintes que disposen de més

d'una sortida de planta, la longitud dels recorreguts d'evacuació fins a alguna sortida de planta no pot excedir de 50 metres.

#### 6.4.3. Dimensionat dels medis d'evacuació

Per a l'assignació dels ocupants, quan en un recinte hagi d'existir més d'una sortida, la distribució dels ocupants entre elles a efectes de càlcul ha de fer-se suposant inutilitzada una d'elles, sota la hipòtesis més desfavorable.

Per al càlcul i dimensionat dels elements d'evacuació ha de realitzar-se conforme a la taula 4.1 de la secció 3 del CTE DB SI. D'aquesta taula 4.1 extraïem que:

*Taula 9: Dimensionat dels medis d'evacuació*

Tipus d'element	Dimensionat
<b>Portes i passos</b>	$A \geq P / 200 \geq 0,80\text{m}$ <p>L'amplada de tota fulla de porta no ha de ser menor de 0,60m, ni excedir de 1,20m.</p>
<b>Passadissos i rampes</b>	$A \geq P / 200 \geq 1,00\text{m}$

On 'A' és l'amplada de l'element en metres i la 'P' és el número total de persones les quals estan previstes pel punt el qual l'amplada es dimensiona.

#### 6.4.4. Portes situades en recorreguts d'evacuació

Les portes previstes com sortides de planta o d'edifici i les previstes per a l'evacuació de més de 50 persones seran abatibles amb eix de gir vertical i el seu sistema de tancament, o bé no actuarà mentre hi hagi activitat en les zones a evacuar, o bé consistirà en un dispositiu de fàcil i ràpida obertura des del costat del qual provingui l'evacuació, sense tindre que utilitzar una clau o sense tindre que actuar sobre més d'un mecanisme.

Els dispositius d'obertura mitjançant manilla o polsador hauran de complir la norma UNE-EN 179:2003 VC1, quan es tracti de l'evacuació de zones ocupades per persones que en la seva majoria estiguin familiaritzades amb la porta considerada, així com els de barra horitzontal d'empenta o de lliscament conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1.

Les portes d'obertura automàtica disposaran d'un sistema tal que, en cas d'errada del mecanisme d'obertura o del subministrament d'energia, obri la porta i impedeixi que aquesta es tanqui, o bé que, quan sigui abatibles, permeti la seva obertura de forma manual.

#### **6.4.5. Senyalització dels medis d'evacuació**

En quant a la senyalització dels mitjans d'evacuació s'utilitzarà els senyals de sortida, d'ús habitual i d'emergència, definides en la norma UNE 23034:1988 conforme als següents criteris:

- a) Les sortides del recinte, planta o edifici tindran una senyal amb el rètol de "SORTIDA".
- b) La senyal amb el rètol "Sortida d'emergència" ha d'utilitzar-se en tota sortida prevista per a ús exclusiu en cas d'emergència.
- c) Ha de disposar-se senyals indicatives de direcció dels recorreguts, visibles des de tot origen d'evacuació des del qual no es percebin directament les sortides o els seus senyals indicatius i, en particular, enfront de tota sortida d'un recinte amb ocupació major de 100 persones que accedeixi lateralment a un passadís.
- d) En els punts dels recorreguts d'evacuació en els que existeixin alternatives que puguin induir a error, també es disposarà els senyals abans citats, de forma que quedi clarament indicada l'alternativa correcta.
- e) En aquests recorreguts, al costat de les portes que no siguin sortida i que puguin induir a error en l'evacuació ha de disposar-se el senyal amb el rètol "Sense sortida" en un lloc fàcilment visible però en cap cas sobre les fulles de les portes.
- f) Els senyals es disposaran de forma coherent amb l'assignació d'ocupants que es pretengui fer a cada sortida.
- g) La mida dels senyals serà:
  - i. 210 x 210 mm quan la distància d'observació del senyal no excedeixi de 10 m.
  - ii. 420 x 420 mm quan la distància d'observació estigui compresa entre 10 i 20 m.
  - iii. 594 x 594 mm quan la distància d'observació estigui compresa entre 20 i 30 m.

#### **6.4.6. Control del fum d'incendi**

Finalment per aquest apartat d'evacuació d'ocupants, s'estudiarà el control del fum d'incendi i tal i com diu la norma del CTE-SI en l'apartat 8 de control del fum d'incendi de la secció SI 3 no serà obligatori instal·lar un sistema de control del fum d'incendi capaç de garantir el control durant l'evacuació dels ocupants ja que l'ocupació no excedeix de 1.000 persones.

## 6.5. Detecció, control i extinció de l'incendi

Aquest apartat es divideix en dos subapartats. El primer de dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis i el segon de senyalització de les instal·lacions manuals de protecció contra incendis.

### 6.5.1. Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis

En quant a la dotació d'instal·lacions de protecció contra incendi es tindrà en compte la taula 1.1 de la norma del CTE-SI en l'apartat 1 de dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis de la secció 4.

Com a norma general hauran de constar en aquesta dotació d'instal·lació de protecció contra incendis extintors portàtils d'eficàcia 21A-113B cada 15 m de recorregut en cada planta, com a màxim, des de tot origen d'evacuació. D'altra banda també hi haurà de constar hidrants exteriors ja que la densitat d'ocupació és major que 1 persona cada 5 m<sup>2</sup> i la superfície construïda està compresa entre 2.000 i 10.000 m<sup>2</sup>.

Alhora, al tractar-se d'un local de pública concurrència, la dotació de la instal·lació també haurà d'estar dotada de boques d'incendis de 25mm de diàmetre ja que la superfície construïda excedeix de 500 m<sup>2</sup>, d'un sistema d'alarma ja que l'ocupació excedeix de 500 persones i finalment d'un sistema de detecció d'incendis ja que la superfície construïda excedeix de 1000 m<sup>2</sup>.

En la següent taula podem veure quants elements de cada tipus s'ha col·locat finalment:

*Taula 10: Resum d'elements a instal·lar (PCI)*

Element	Planta Baixa	Planta Soterrani
<b>Extintor 21A-113B</b>	9	12
<b>Boca d'incendi 25mm</b>	2	3
<b>Pulsador alarma</b>	2	5
<b>Sirena alarma</b>	2	2
<b>Detector de fum</b>	9	12
<b>Detector iònic</b>	1	0
<b>Hidrant exterior</b>	1	0

## 6.6. Intervenció dels bombers

### 6.6.1. Condicions d'aproximació i entorn

Els vials d'aproximació als espais de maniobra hauran de tindre una amplada mínima lliure de 3,5 metres, alçada mínima lliure o gàlib de 4,5 metres i una capacitat portant del vial de 20 kN/m<sup>2</sup>.

Els espais de maniobra han de mantenir-se lliure de mobiliari urbà, arbres, jardins o altres objectes. D'igual forma, on es prevegi l'accés a la façana amb escales o plataformes hidràuliques, s'evitaran elements tals com cables elèctrics aeris o branques d'arbres que puguin inferir amb les escales.

En les zones edificades interiors a àrees forestals ha d'haver-hi una franja de 25 metres d'amplada separant la zona edificada de la forestal, lliure d'arbustos o vegetació que pugui propagar un incendi de l'àrea forestal així com un camí perimetral de 5m. La zona edificada o urbanitzada ha de disposar preferentment de dues vies d'accés alternatives, cadascuna de les quals ha de complir les normatives exposades anteriorment.

### 6.6.2. Accessibilitat per façana

Les façanes han de disposar de forats que permetin l'accés des de l'exterior al personal del servei d'extinció d'incendis. Aquests forats hauran de complir les següents condicions:

- Facilitar l'accés a cada una de les plantes de l'edifici, l'alçada de l'ampit respecte del nivell de la planta a la que accedeix no sigui major de 1,20m.
- Les seves dimensions horitzontal i vertical han de ser, almenys, 0,80m i 1,20m respectivament. La distància màxima entre els eixos verticals de dos forats consecutius no ha d'excedir de 25m, mesura sobre la façana.
- No s'ha d'instal·lar en façana elements que impedeixin o dificultin l'accessibilitat a l'interior de l'edifici a través d'aquests forats.

## 6.7. Resistència al foc de l'estructura

S'admet que un element té suficient resistència al foc si, durant la duració de l'incendi, el valor del càlcul de l'efecte de les accions, en tot instant 't', no supera el valor de resistència d'aquest element. En general, es simplificarà el càlcul fent la comprovació en l'instant de major temperatura que, amb el model de corba normalitzada temps-temperatura, és produeix al final del mateix.

En el cas de sectors de risc mínim i en aquells sectors d'incendi en els que, per la seva grandària i per la seva distribució de la càrrega de foc, no sigui previsible l'existència de focs totalment

desenvolupats, la comprovació de la resistència al foc pot fer-se element a element mitjançant l'estudi per mig de focs localitzats, segons es determina en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

### **6.7.1. Elements estructurals principals**

Es considera que la resistència al foc d'un element estructural principal de l'edifici, inclosos forjats, bigues i suports serà suficient si assoleix la classe indicada en la taula 3.1 i 3.2 de la secció 6 del CTE DB SI que representa el temps en minuts de resistència davant l'acció representada per la corba normalitzada temps-temperatura o si resisteix aquesta acció durant el temps equivalent d'exposició al foc indicat en l'annex B del CTE DB SI.

De la taula 3.1, resistència al foc suficient dels elements estructurals, extraïem que les resistències per a un local de pública concurrència hauran de ser en les plantes de soterrani de R120 i per a plantes sobre rasant d'alçada d'evacuació menor de 15 metres de R90.

De la taula 3.2, resistència al foc suficient dels elements estructurals de zones de risc especial integrades en els edificis, extraïem que la resistència per a un risc especial baix haurà de ser de R90, per a un de risc especial mig de R120 i per a un de risc especial alt de R180.

Les estructures de coberta lleugeres no previstes per a ser utilitzades en l'evacuació dels ocupants i la seva alçada respecte de la rasant exterior no excedeixi de 28 metres, així com els elements que únicament sustentin aquestes cobertes, podran ser R30 quan la seva errada no pugui ocasionar danys greus als edificis o establiments pròxims, ni comprometre l'estabilitat d'altres plantes inferiors o la compartimentació dels sectors d'incendi. Llavors, s'entén com lleugera aquella coberta on la seva càrrega permanent no excedeixi de 1 kN/m<sup>2</sup>.

D'altra banda, els elements estructurals d'una escala protegida o d'un passadís protegit hauran de tindre com a mínim, una resistència de R30.

### **6.7.2. Elements estructurals secundaris**

Als elements estructurals secundaris, tal com els carregadors o els de les entre plantes d'un local, se'ls exigeix la mateixa resistència al foc que als elements estructurals principals si el seu col·lapse pot ocasionar danys personals o comprometre l'estabilitat global, l'evacuació o la compartimentació en sectors d'incendi de l'edifici. En altres casos no precisen complir ninguna exigència de resistència al foc.

Les estructures que sostenen elements tèxtils de cobertes integrades en edificis, tal com carpes, no precisen complir ninguna exigència de resistència al foc sempre que, a més a més de ser classe M2 conforme a la norma UNE 23727:1990 segons s'estableix en el capítol 4 de la secció 1 del CTE DB SI,

el certificat d'assaig acrediti la perforació de l'element. En cas contrari, els elements d'aquestes estructures hauran de ser R30.

### 6.7.3. Determinació dels efectes de les accions durant l'incendi

Per a la determinació dels efectes de les accions durant l'incendi hauran de ser considerats els següents aspectes:

1. Les mateixes accions permanents i variables que en el càlcul en situació persistent, si és probable que actuïn en cas d'incendi.
2. Els efectes de les accions durant l'exposició a l'incendi ha d'obtenir-se del document bàsic de seguretat estructural del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE DB SE).
3. Els valors d'aquestes accions i coeficients han de ser obtinguts segons s'indica en els apartats 3.4.2 i 3.5.2.4 del CTE DB SE.
4. Si s'utilitzen els mètodes indicats en el CTE DB SI per al càlcul de la resistència al foc estructural pot prendre's com efecte de l'acció d'incendi únicament el derivat de l'efecte de la temperatura en la resistència de l'element estructural.
5. Com a simplificació per al càlcul es pot estimar l'efecte de les accions de càlcul en situació d'incendi a partir de l'efecte de les accions de càlcul a temperatura normal, com:

$$E_{fi,d} = \eta_{fi} \cdot E_d$$

On  $E_d$  és l'efecte de les accions de càlcul a temperatura normal,  $\eta_{fi}$  és el factor de reducció.

### 6.7.4. Determinació de la resistència al foc

1. La resistència al foc d'un element pot establir-se comprovant les dimensions de la seva secció amb les indicacions que es troben en les taules de resistències al foc dels annexos C, D, E i F, obtenint la seva resistència pels mètodes simplificats dels annexos C, D, E i F i mitjançant la realització dels assajos que estableix el Reial Decret 312/2005.
2. En l'anàlisi de l'element pot considerar-se que les coaccions en els recolzaments i extrems de l'element durant el temps d'exposició al foc no varien respecte a les que es produeixen a temperatura normal.
3. Qualsevol mode d'errada no tingut en compte explícitament en l'anàlisi d'esforços o en la resposta estructural haurà d'evitar-se mitjançant detalls constructius apropiats.
4. Si l'annex corresponent al material específic (C a F) no indica el contrari, els valors dels coeficients parcials de resistència en situació d'incendi ha de prendre's agafant el valor de la unitat:  $\gamma_{M,fi}=1$ .
5. En l'ús d'algunes taules d'especificacions de formigó i acer es considera el coeficient de sobredimensionat  $\mu_{fi}$ , definit com:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$$

On  $R_{fi,d,0}$  és la resistència de l'element estructural en situació d'incendi en l'instant inicial  $t=0$ , a temperatura normal.



## 7. Instal·lació d'il·luminació

### 7.1. Objecte

L'objecte d'aquesta instal·lació és explicar, justificar i calcular la instal·lació d'il·luminació en el complex del Ressort. En aquesta instal·lació es durà a terme l'estudi lumínic per a la il·luminació normal i per a la il·luminació d'emergència.

L'estudi lumínic es realitzarà amb el programa Dialux el qual, permet realitzar dissenys, càlculs i visualitzacions de diversos tipus de superfícies, elements constructius i lluminàries. Un cop escollides les superfícies, elements constructius i lluminàries el programa ens calcula la il·luminació que hi ha en aquella zona en concret. El programa permet visualitzar cada sala del Ressort en 3D i/o en 2D per a poder veure com afecta la lluminària en cada zona de la sala en qüestió.

L'estudi lumínic de l'enllumenat d'emergència es realitzarà amb el programa Dialux i consisteix en determinar la luminància per a les rutes d'evacuació i zones específiques de l'edifici.

### 7.2. Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació

L'eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació ve determinada en la secció HE 3 del Document Bàsic del Codi Tècnic de l'Edificació. Tot seguit realitzarem un estudi d'aquesta norma.

#### 7.2.1. Caracterització i quantificació de les exigències

##### 7.2.1.1. Valor d'eficiència energètica de la instal·lació

El valor d'eficiència energètica de la instal·lació (VEEI) te unitats de W/m<sup>2</sup> per cada 100 lux i es determina mitjançant la següent fórmula:

*Equació 1: Valor d'Eficiència energètica de la Instal·lació*

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot Em}$$

On:

P: Potència de la làmpada més l'equip auxiliar [W].

S: Superfície il·luminada [m<sup>2</sup>].

Em: Luminància mitja horitzontal mantinguda [lux].

En la taula 2.1. valors límits d'eficiència energètica de la instal·lació, trobem els valors límits de VEEI per a cada zona d'activitat diferenciada i d'aquesta taula extraiem els valors que ens afecten.

Taula 11: Extracció de la taula 2.1. de VEEI norma HE3-DB-CTE

Zona d'activitat diferenciada	VEEI límit
<b>Zones comuns no residencials</b>	6
<b>Magatzems</b>	4
<b>Espais esportius</b>	4
<b>Hosteleria i restauració</b>	8
<b>Sala reunions/conferències</b>	8

#### 7.2.1.2. Potència instal·lada en edifici

La potència màxima instal·lada de làmpades i equips auxiliars no podrà superar els valors establerts en la taula 2.2 potència màxima d'il·luminació. D'aquesta taula extraiem els valors que ens afecten.

Taula 12: Extracció taula 2.2. de Potència Màxima Instal·lada HE3-DB-CTE

Ús de l'edifici	Potència màxima instal·lada [W/m²]
<b>Administratiu</b>	12
<b>Restauració</b>	18
<b>Altres</b>	10

#### 7.2.1.3. Sistemes de control i regulació

Les instal·lacions d'il·luminació hauran de disposar, per a cada zona, d'un sistema de control i regulació d'encès i apagat manual que no siguin els sistemes d'encès i apagat dels quadres elèctrics. També hauran de disposar d'un sistema d'encès per horari centralitzat en cada quadre elèctric i les zones d'ús esporàdic hauran de disposar d'un control d'encès i apagat per sistemes de detecció de presència temporitzats o sistemes de pulsadors temporitzats.

## **7.2.2. Verificació i justificació del compliment de la exigència**

### **7.2.2.1. Procediment de verificació**

Per a l'aplicació d'aquesta secció s'ha de seguir la següent seqüència de verificació:

- a) Càlcul del valor d'eficiència energètica de la instal·lació VEEI de cada zona, revisant que no es superin els valors límits establerts.
- b) Càlcul del valor de potència instal·lada en l'edifici en il·luminació a nivell global, revisant que no es superin els valors límits establerts.
- c) Comprovació de l'existència d'un sistema de control i, en el seu cas, de regulació que optimitzi l'aprofitament de la llum natural.
- d) Verificació de l'existència d'un pla de manteniment, que garanteixi en el transcurs del temps el manteniment dels paràmetres luminotècnics adequats i el valor d'eficiència energètica de la instal·lació VEEI.

### **7.2.2.2. Justificació del compliment de la exigència**

Els documents del projecte hauran d'incloure la següent informació:

- a) Relativa a l'edifici
  - Potència total instal·lada en l'edifici en els conjunts de làmpades més equip auxiliar ( $P_{TOT}$ ).
  - Superfície total il·luminada de l'edifici ( $S_{TOT}$ ).
  - Potència total instal·lada en l'edifici en els conjunts de làmpades més equip auxiliar per unitat de superfície il·luminada ( $P_{TOT}/S_{TOT}$ ).
- b) Relatiu a cada zona
  - Índex del local (K) utilitzat en el càlcul.
  - Número de punts considerats en el projecte.
  - Factor de manteniment ( $F_m$ ) previst.
  - Luminància mitja horitzontal mantinguda ( $E_m$ ) obtinguda.
  - Índex d'enlluernament unificat (UGR) aconseguit.
  - Índex de rendiment de color (Ra) de les làmpades seleccionades.
  - Valor d'eficiència energètica de la instal·lació (VEEI) resultant del càlcul.
  - Potència dels conjunts de làmpades més equip auxiliar.

### **7.2.3. Càlcul**

#### **7.2.3.1. Dades prèvies**

Per a determinar el càlcul i les solucions luminotècniques de les instal·lacions d'il·luminació interior es tindran en compte els següents paràmetres:

- a) Ús de la zona a il·luminar.
- b) Tipus de tasca a realitzar.
- c) Necessitats de llum i de l'usuari del local.
- d) Índex del local (K ) o dimensions de l'espai (longitud, amplada i alçada útil).
- e) Reflectàncies de les parets, sostre i sòl de la sala.
- f) Característiques i tipus de sostre.
- g) Condicions de la llum natural.
- h) Tipus d'acabat i decoració.
- i) Mobiliari previst.

Els paràmetres de qualitat i confort lumínic queden establerts en la norma UNE EN 12464-1 i en la norma UNE EN 12193.

### **7.3. Enllumenat dels llocs de treball**

Per a permetre que les persones realitzin tasques visuals de mode eficient i precisa, ha de preveure's una il·luminació adequada i apropiada. La il·luminació pot ser proporcionada mitjançant llum natural, enllumenat artificial o una combinació de les mateixes.

El grau de visibilitat i confort requerits en un ampli àmbit de llocs de feina es governat pel tipus i duració de l'activitat.

La norma EN 12464-1:2002 especifica els requisits per a sistemes d'il·luminació per a la majoria dels llocs de treball en interiors i les seves àrees associades en termes de quantitat i qualitat d'il·luminació. A més a més es donen recomanacions per a un codi de bona pràctica d'il·luminació.

#### **7.3.1. Criteris de disseny d'il·luminació**

##### **7.3.1.1. Ambient lluminós**

Per a la bona pràctica d'il·luminació és essencial que a més a més de la il·luminació requerida, es satisfacin necessitats qualitatives i quantitatives.

Els requisits d'il·luminació són determinats per la satisfacció de tres necessitats humanes bàsiques:

- Confort visual, en que els treballadors tenen una sensació de benestar.
- Prestacions visuals, en que els treballadors són capaços de realitzar les seves tasques visuals.
- Seguretat.

Els paràmetres fonamentals que determinen l'ambient o entorn lluminós són:

1. Distribució de lluminàries.
2. Luminància.
3. Enlluernament.
4. Direccionalitat de la llum.
5. Rendiment de colors i aparença de color de la llum.
6. Efecte de parpelleig ("flicker").
7. Llum natural o diürna.

#### 7.3.1.2. Luminància

La luminància i la seva distribució en l'àrea de la tasca i l'àrea circumdant té un gran impacte en com una persona percep i realitza la tasca visual d'un mode ràpid, segur i confortable.

#### 7.3.1.3. Uniformitat

L'àrea de la tasca serà il·luminada tan uniformement com sigui possible. La uniformitat de l'àrea de la tasca i les àrees circumdants immediates seran menors als valors indicats en la taula 1 d'aquesta norma. La taula és la següent:

*Taula 13: Taula 1 de la norma EN 12464-1:2002, enllumenat en els llocs de treball*

Luminància de la tasca [lux]	Luminància d'àrees circumdants immediates [lux]
$\geq 750$	500
500	300
300	200
$\leq 200$	$E_{TASCA}$
Uniformitat $\geq 0,7$	Uniformitat $\geq 0,5$

#### **7.3.1.4. Enlluernament**

L'enlluernament és la sensació produïda per àrees brillants dins del camp de visió i pot ser experimentat bé com a enlluernament molest o pertorbador. L'enlluernament causat per la reflexió en superfícies especulars és usualment conegut com reflexions de vel o enlluernament reflectit.

És important limitar l'enlluernament per a evitar errors, fatiga i accidents.

En llocs de treball en interiors, l'enlluernament molest pot produir-se directament a partir de lluminàries o finestres brillants. Si es satisfan els límits de l'enlluernament molest, l'enlluernament pertorbador no és usualment un problema important.

#### **7.3.1.5. Il·luminació direccional**

La il·luminació direccional pot utilitzar-se per a ressaltar objectes, revelar la textura i millorar l'aparença de persones dins de l'espai. Això es descriu mitjançant el terme modelat. L'enllumenat direccional d'una tasca visual pot també afectar a la seva visibilitat.

El modelat és l'equilibri entre llum difusa i llum direccional. És un criteri vàlid de qualitat d'enllumenat virtualment en tots els tipus d'interior. L'aparença general d'un interior resulta millorada quan les seves característiques estructurals, les persones i objectes dins d'aquest són il·luminats de mode que es revelen la forma i la textura d'un mode clar i agradable. Això es produeix quan la llum procedeix predominantment d'una direcció, les ombres així essencials per a un bon modelat són formades llavors sense confusió.

La il·luminació no ha de ser massa direccional o produiria fortes ombres, ni ha de ser massa difusa o l'efecte de modelat es perdria totalment, donant com a resultat un ambient lluminós molt apagat.

#### **7.3.1.6. Aspecte de color**

Les qualitats de color d'una làmpada pròxima al blanc estan caracteritzades per l'aparença de color de la pròpia làmpada i per les seves capacitats per al rendiment de colors, que afecten a l'aparença de color d'objectes i persones il·luminades per la làmpada.

L'aparença de color d'una làmpada es refereix al color aparent (cromaticitat) de la llum emesa i és quantificada per la seva temperatura de color correlacionada. L'elecció de l'aparença de color és una qüestió psicològica, estètica i del que es considera com natural. L'elecció dependrà del nivell de luminància, colors de sala i mobles, clima circumdant i de l'aplicació. En climes càlids generalment es prefereix una aparença de color de llum més freda, mentre que en climes freds es prefereix una més càlida.

El rendiment de colors és important per a les prestacions visuals, la sensació de confort i benestar, que els colors de l'entorn, d'objectes i de la pell humana sigui en reproducció natural, correctament i de tal mode que faci que les persones semblin atractives i saludables.

Els colors de seguretat sempre seran recognoscibles tal i com s'especifica en la ISO 3864.

Per a proporcionar una indicació objectiva de les propietats de rendiment de colors d'una font lluminosa s'introdueix l'índex de rendiment de colors (Ra) i el seu valor màxim és de 100. Aquesta xifra disminueix al disminuir la qualitat de rendiment de color.

#### **7.3.1.7. Factor de manteniment**

El projecte d'enllumenat ha d'estar dissenyat amb un factor de manteniment total calculat per a l'equip d'enllumenat seleccionat, ambient espacial i programa de manteniment especificat.

La luminància recomanada per a cada tasca esta donada com luminància mantinguda. El factor de manteniment depèn de les característiques de manteniment de la làmpada i de l'equip electrònic, la lluminària, l'ambient i el programa de manteniment.

#### **7.3.2. Inventari de requisits d'il·luminació**

Els requisits d'il·luminació per a les diferents sales i activitats queden establerts en les taules de l'apartat 5.3. de la normativa d'il·luminació EN 12464-1.

Més endavant quan es faci l'estudi del Ressor s'introduirà la pertinent taula.

### **7.4. Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada**

La seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada ve determinada en la secció SUA 4 del Document Bàsic del Codi Tècnic de l'Edificació.

Tot seguit realitzarem un estudi d'aquesta norma.

#### **7.4.1. Enllumenat normal en zones de circulació**

Per a les zones interiors la luminància mínima serà de 100 lux i el factor d'uniformitat mitja serà del 40% com a mínim.

### **7.4.2. Enllumenat d'emergència**

#### **7.4.2.1. Dotació:**

Els edificis disposaran d'un enllumenat d'emergència que, en cas d'errada en l'enllumenat normal, subministri la il·luminació necessària per a facilitar la visibilitat als usuaris de manera que puguin abandonar l'edifici, eviti les situacions de pànic i permeti la visió dels senyals indicatius de les sortides, la situació dels equips i mesures de protecció existents.

L'edifici en qüestió d'estudi haurà de ser dotat d'enllumenat d'emergència degut a que la norma exigeix que:

- a) Tot recinte que la seva ocupació sigui major de 100 persones.
- b) Recorreguts des de tot origen d'evacuació fins a l'espai exterior segur i fins a les zones de refugi, incloses les pròpies zones de refugi, segons definicions en l'Annex A de DB SI.
- c) Locals que alberguin equips generals de les instal·lacions de protecció contra incendis i els de risc especial, indicats en el DB SI 1.
- d) Lavabos generals de planta en edificis d'ús públic.
- e) Llocs en els quals s'ubiquin quadres de distribució o d'accionament de la instal·lació d'enllumenat de les zones anteriorment citades.
- f) Senyals de seguretat.
- g) Itineraris accessibles.

#### **7.4.2.2. Posició i característiques de les lluminàries:**

Amb la finalitat de proporcionar una il·luminació adequada les lluminàries es situaran almenys a 2 metres per sobre del nivell del sòl i es disposarà una en cada porta de sortida i en posicions en les que sigui necessari destacar un perill potencial o l'emplaçament d'un equip de seguretat. Com a mínim es disposaran en les portes existents en els recorreguts d'evacuació, en escales, en qualsevol altre canvi de nivell, en els canvis de direcció i en les interseccions de passadissos.

#### **7.4.2.3. Característiques de la instal·lació:**

1. La instal·lació serà fixa, haurà d'estar proveïda de font d'energia pròpia i haurà d'entrar automàticament en funcionament al produir-se una errada d'alimentació en la instal·lació d'enllumenat normal. Es considera errada d'alimentació quan la tensió d'alimentació descendeix per sota del 70% del seu valor nominal.
2. L'enllumenat d'emergència de les vies d'evacuació ha d'assolir almenys el 50% del nivell d'il·luminació requerit al cap dels 5 segons i el 100% als 60 segons.
3. Com a mínim al llarg d'1 hora a partir de l'instant de l'errada la instal·lació haurà de:



- a) En les vies d'evacuació les quals no excedeixin els 2 metres d'amplada, la luminància horitzontal en el sòl ha de ser, com a mínim 1 lux al llarg de l'eix central i 0,5 lux en la banda central que compren almenys la meitat de l'amplada de la via. En les vies d'evacuació les quals excedeixin els 2 metres d'amplada poden ser tractades com a varies bandes de 2 metres d'amplada, com a màxim.
- b) En els punts on s'hi trobin situats els equips de seguretat, les instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual i els quadres de distribució d'enllumenat, la luminància horitzontal haurà de ser 5 lux, com a mínim.
- c) Al llarg de la línia central d'una via d'evacuació, la relació entre la luminància màxima i la mínima no haurà de ser major a 40:1.
- d) Els nivells d'il·luminació establerts han d'obtenir-se considerant nul el factor de reflexió sobre parets i sostres i contemplant un factor de manteniment que englobi la reducció del rendiment lluminós degut a la brutícia de les lluminàries i l'envelliment de les làmpades.
- e) Amb la fi d'identificar els colors de seguretat dels senyals, el valor mínim de l'índex de rendiment cromàtic Ra de les làmpades serà de 40.

#### **7.4.2.4. Il·luminació dels senyals de seguretat:**

La il·luminació dels senyals d'evacuació indicatius de les sortides i dels senyals indicatius dels medis manuals de protecció contra incendis i dels de primers auxilis han de complir els següents requisits:

- a) La luminància de qualsevol àrea de color de seguretat del senyal ha de ser almenys de 2 cd/m<sup>2</sup> en totes les direccions de visió importants.
- b) La relació de la luminància màxima a la mínima dins del color blanc o de seguretat no ha de ser major de 10:1, havent-se d'evitar variacions importants entre punts adjacents.
- c) La relació entre la luminància  $L_{\text{blanca}}$  i la luminància  $L_{\text{color}} > 10$ , no serà menor que 5:1 ni major que 15:1.
- d) Els senyals de seguretat han d'estar il·luminats almenys al 50% de la luminància requerida, al cap de 5 segons i al 100% de 60 segons.

### **7.5. Estudi lumínic del Ressor**

En el present apartat s'estudiarà cada local del Ressor mitjançant el programa Dialux i aplicant la normativa explicada en els anteriors apartats.

Per a l'alçada de treball s'ha treballat amb una alçada de 0,85 metres respecte del terra, per a l'alçada de l'observador per a l'índex d'enlluernament UGR s'ha treballat amb una alçada de 1,2 metres respecte del terra i l'alçada de cada planta del Ressor és de 2,8 metres.

El factor de manteniment per a tot el Ressor és de 0,80.

#### **7.5.1. Planta baixa**

La següent taula indica els valors mínims segons normativa que s'han de complir en tots els locals de la planta baixa i seguidament en l'altre taula trobem els valors reals finals obtinguts al col·locar les lluminàries.



Taula 14: Estudi lumínic Planta Baixa, mínims a complir

Tipus local	Superfície [m²]	Índex local K	Punts a considerar	Factor utilització $\eta$ [%]	Il·luminació mantinguda Em [lux]	UGR màx	Rendiment colors Ra	Potència màx instal·lada [W/m²]	Eficiència energètica VEEI màx
Distribuïdor	27	1,24	9	0,27	100	22	80	10	4
Bany	30	1,73	9	0,33	200	25	80	10	4
Saló social	52	2,18	16	0,40	200	22	80	18	8
Bar/Restaurant	217	4,55	25	0,60	350	28	40	18	8
Cuina	52	2,14	16	0,40	550	22	80	18	4
Passadís	55	1,41	9	0,33	100	28	40	10	4
Sala Activitats	131	3,63	25	0,56	300	22	80	10	4
Sala gimnàs i aeròbiques	280	5,01	25	0,60	300	22	80	10	4

Taula 15: Estudi lumínic Planta Baixa

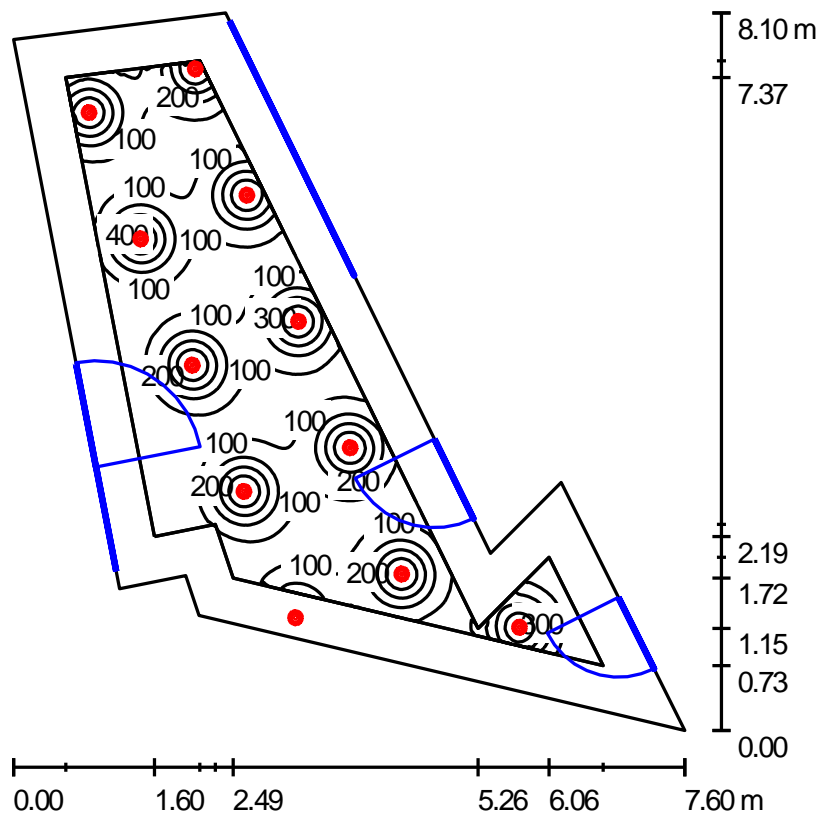
Tipus local	Lux man Em [lx]	Lux mín [lux]	Lux màx [lux]	$E_{\min}/E_{\max}$	UGR	Potència Instal·lada [W/m²]	VEEI [W/m²/ 100lux]	Potència total instal·lada [W]	Tipus de lluminària
Distribuïdor	171	69	501	0,401	22	2,21	1,37	60,5	11xMODULAR 11051832 Bolster suspension
Bany	339	178	517	0,526	23	9,50	2,81	260,0	13xSIMON 71522030-983 Downlight
Saló social	348	196	586	0,564	22	4,01	1,25	384,3	21xMODULAR 1181X562 Souflé suspension
Bar/Restaurant	383	212	727	0,555	22	2,96	0,98	640,5	35xMODULAR 1181X562 Souflé suspension
Cuina	629	450	728	0,618	22	16,50	3,52	972,0	9xPHILIPS TCW060 2xTL5-49W HF
Passadís	155	73	200	0,472	0	6,12	3,95	395,2	13xMODULAR 93365201+9336015 H2A up fortimo
Sala Activitats	433	244	586	0,563	22	3,55	0,98	567,0	21xPHILIPS SP480P W24L134 1xLED30S/84 ACC-MLO
Sala gimnàs i aeròbiques	330	176	458	0,535	20	2,51	0,90	783,0	29xPHILIPS SP480P W24L134 1xLED30S/84 ACC-MLO

El rendiment de colors (Ra) per a totes les lluminàries instal·lades és de 80 i la potència total instal·lada per a la planta baixa és de 4.062,5 W

A continuació es presentarà local per local de la planta baixa la distribució final de les lluminàries i el tipus de lluminària instal·lada.

#### 1. Distribuïdor:

Les lluminàries estan suspeses a una alçada de muntatge de 2,2 metres i la seva distribució és la següent.



Il·lustració 5: Extracció Dialux, Distribuïdor

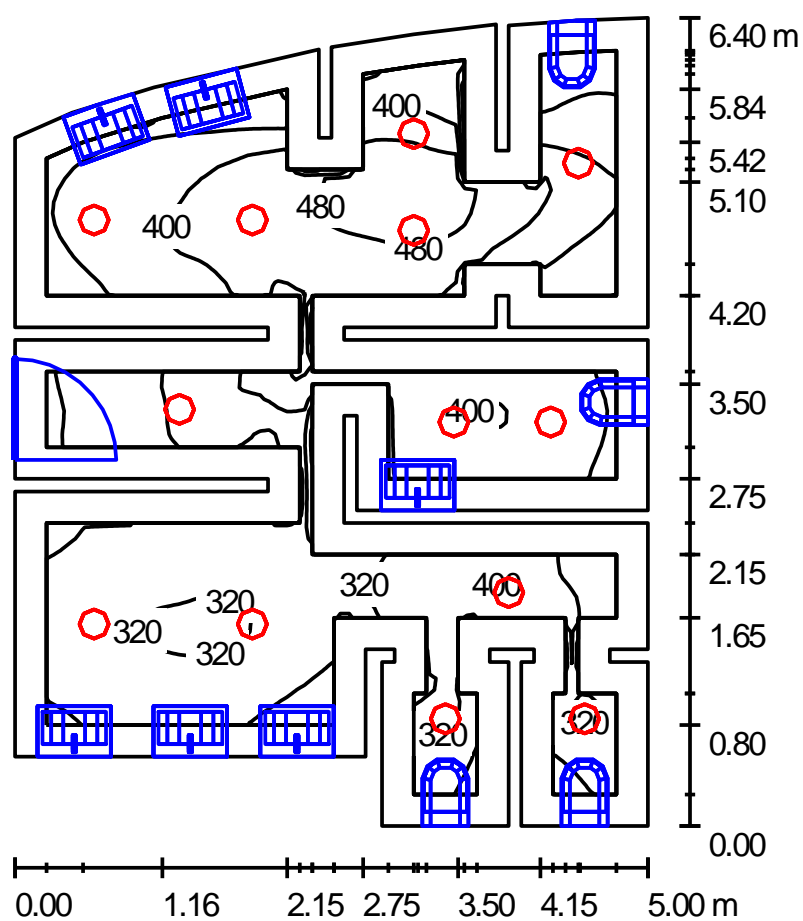
Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 11 lluminàries de "MODULAR 11051832 Bolster suspension LED<500lm black struc".



*Il·lustració 6: Il·luminaria MODULAR 11051832*

## 2. Banys comuns

Les lluminàries estan encastades al sostre i la seva distribució és la següent.



*Il·lustració 7: Extracció Dialux, Banys Comuns PB*

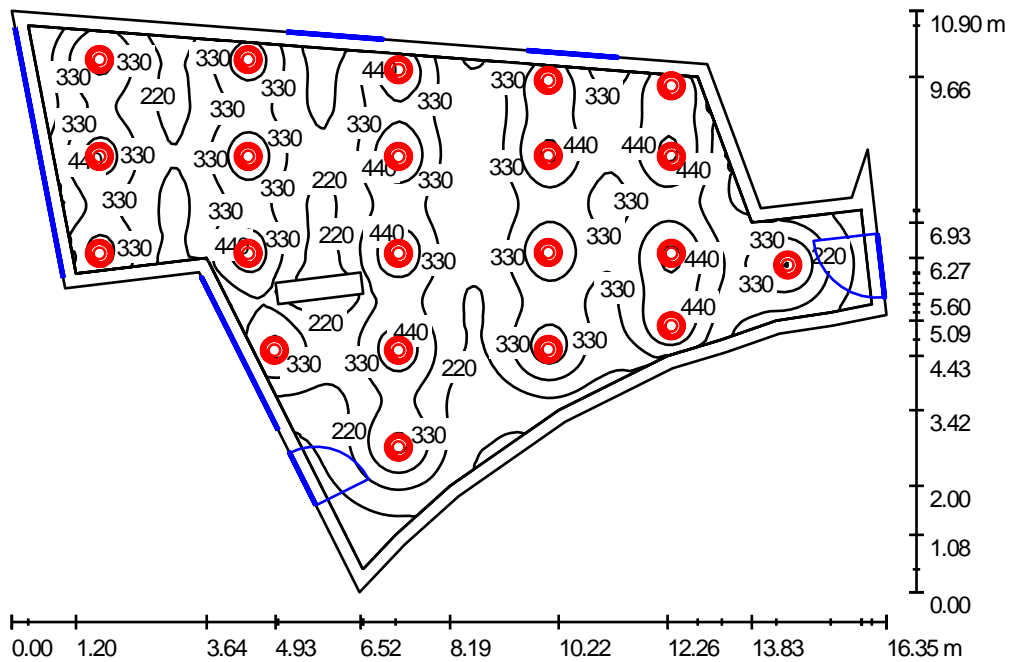
Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 13 lluminàries de "SIMON 71522030-983 Downlight 715.22 empotrado WW General Blanco".



Il·lustració 8: Il·luminària SIMON Downlight

### 3. Saló social

Les lluminàries estan suspeses a una alçada de muntatge de 2,2 metres i la seva distribució és la següent.



Il·lustració 9: Extracció Dialux, Saló Social PB

Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 21 lluminàries de "MODULAR 1181X562 Soufflé suspension down LED GI black matt".

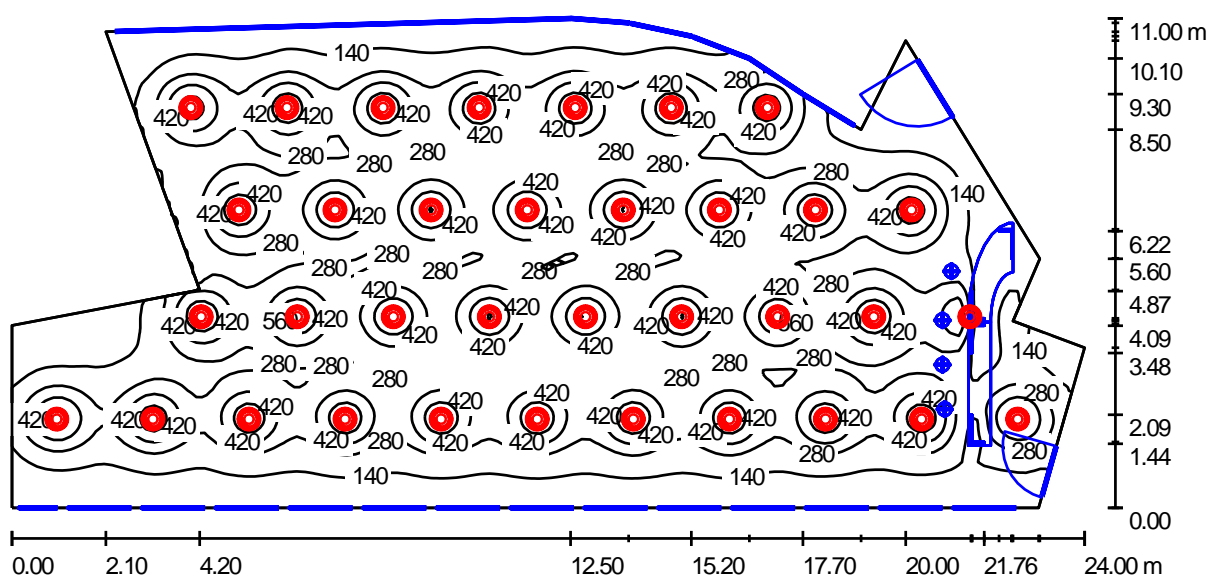




*Il·lustració 10: Il·luminaria MODULAR 1181X562 Soufflé*

#### 4. Bar/Restaurant

Les lluminàries estan suspeses a una alçada de muntatge de 2 metres i la seva distribució és la següent.



*Il·lustració 11: Extracció Dialux, Restaurant PB*

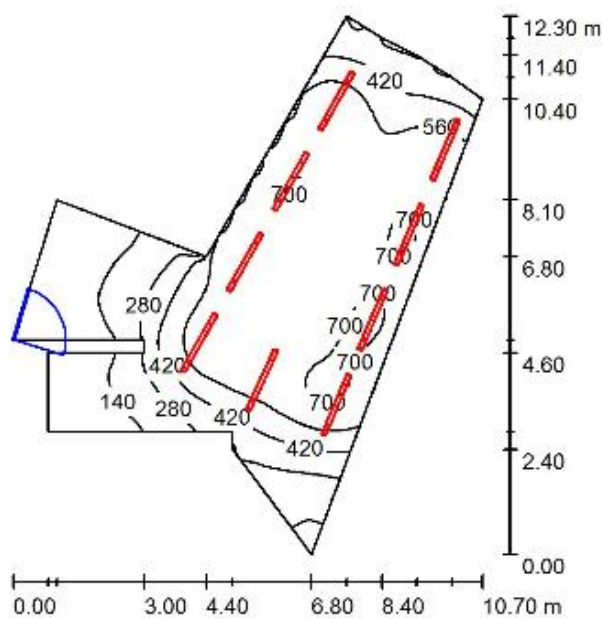
Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 35 lluminàries de "MODULAR 1181X562 Soufflé suspension down LED GI black matt".



Il·lustració 12: Il·luminaria MODULAR 1181X562 Soufflé

## 5. Cuina

Les Il·luminàries estan suspeses a una alçada de muntatge de 2,5 metres i la seva distribució és la següent.



Il·lustració 13: Extracció Dialux, Cuina PB

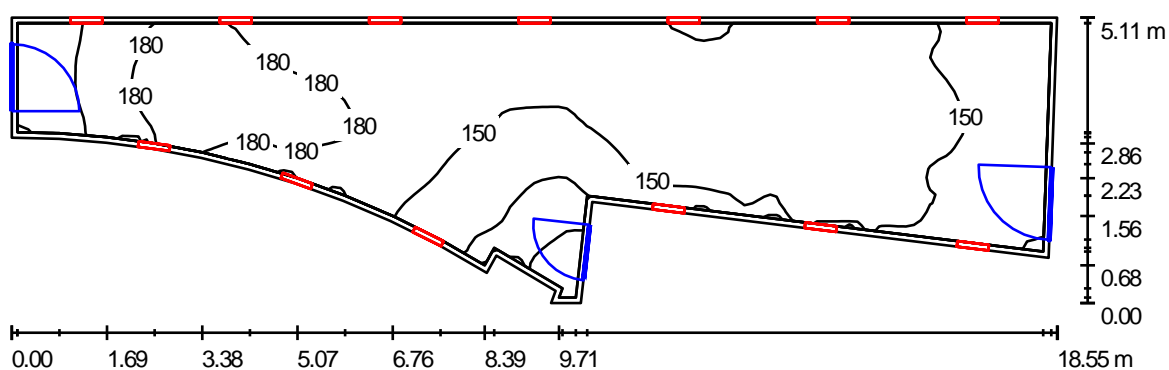
Les Il·luminàries instal·lades han estat les següents: 9 Il·luminàries de "PHILIPS TCW060 2xTL5-49W HF"



*Il·lustració 14: Il·luminaria PHILIPS TCW060*

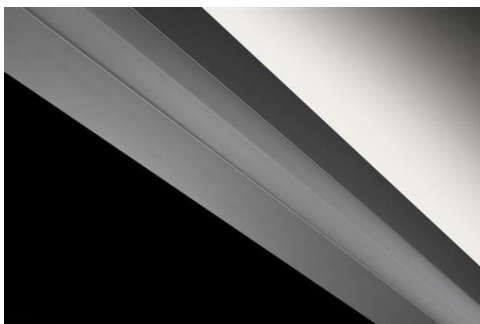
## 6. Passadís

Les lluminàries estan encastades a la paret a una alçada de muntatge de 1,8 metres i la seva distribució és la següent.



*Il·lustració 15: Extracció Dialux, Passadís PB*

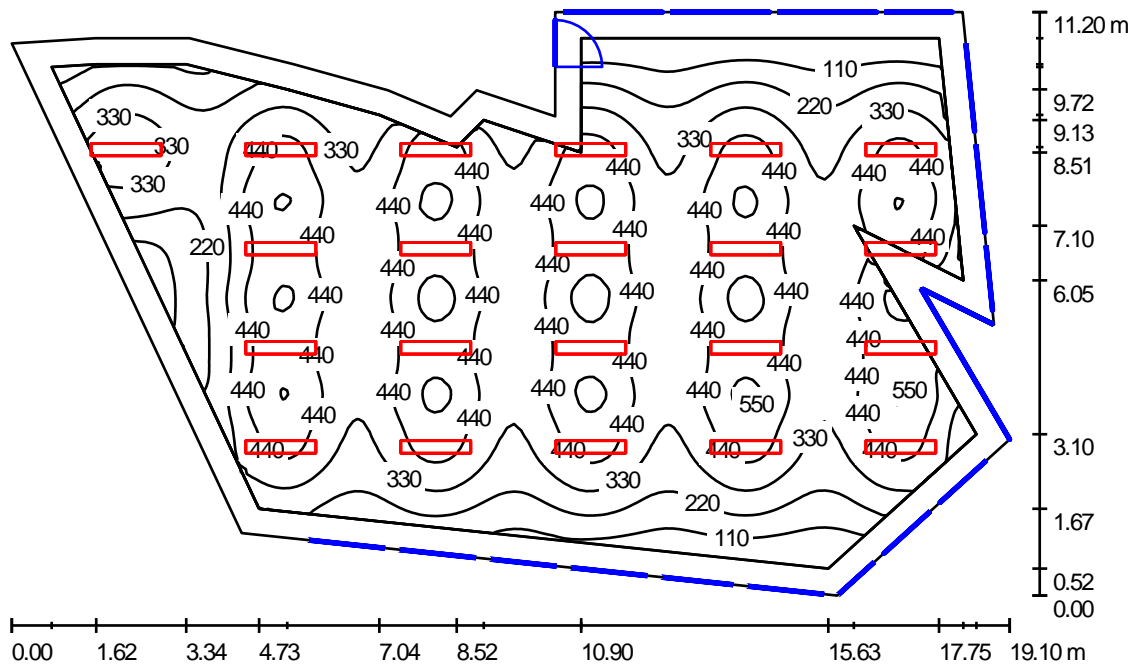
Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 13 lluminàries de “MODULAR 93365201+93360015 H2A up fortimo LEDLINE HIGH FLUX 6750lm/m warm white (1) GI diffuse”.



*Il·lustració 16: Il·luminaria MODULAR 93365201+93360015 H2A up fortimo*

## 7. Sala activitats

Les lluminàries estan suspeses a una alçada de muntatge de 2,4 metres i la seva distribució és la següent.



Il·lustració 17: Extracció Dialux, Sala Activitats PB

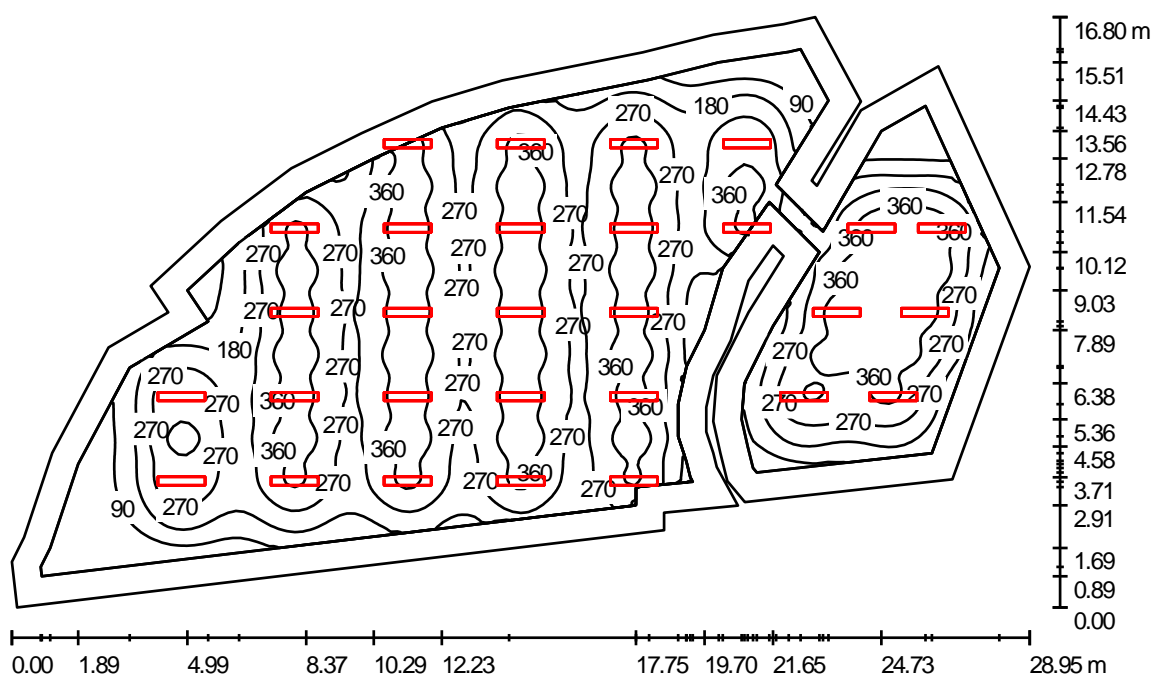
Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 21 lluminàries de "PHILIPS SP480P W24L134 1xLED30S/840 ACC-MLO".



Il·lustració 18: Il·luminaria PHILIPS SP480P

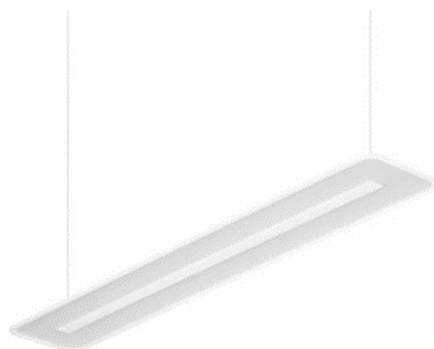
## 8. Sala gimnàs màquines i aeròbiques

Les lluminàries estan suspeses a una alçada de muntatge de 2,6 metres i la seva distribució és la següent.



*Il·lustració 19: Extracció Dialux, Sala Gimnàs i Sala Cardio PB*

Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 29 lluminàries de "PHILIPS SP480P W24L134 1xLED30S/840 ACC-MLO".



*Il·lustració 20: Il·luminària PHILIPS SP480P*

### 7.5.2. Planta soterrani

La següent taula indica els valors mínims segons normativa que s'han de complir en tots els locals de la planta baixa i seguidament en l'altre taula trobem els valors reals finals obtinguts al col·locar les lluminàries.

Taula 16: Estudi lumínic Planta Soterrani, mínims a complir

Tipus local	Superfície [m²]	Índex local K	Punts a considerar	Factor utilització $\eta$ [%]	Il·luminació mantinguda Em [lux]	UGR màx	Rendiment colors Ra	Potència màx instal·lada [W/m²]	Eficiència energètica VEEI màx
Sala caldera	45	2,06	16	0,40	100	28	40	10	4
Sala maquinària piscina i bombes H2O	220	4,41	25	0,60	200	25	80	10	4
Passadís	80	1,72	9	0,40	100	28	40	10	4
Magatzem	100	2,99	16	0,50	100	25	60	10	4
Banys comuns	28	1,49	9	0,33	200	25	85	10	4
Sala informació	33	1,51	9	0,33	300	25	85	12	3
Sala spinning	75	2,75	16	0,50	300	22	85	10	4
Passadís V-P	77	2,44	16	0,46	100	28	40	10	4

Vestuari homes	110	3,30	25	0,56	200	25	80	10	4
Vestuari dones	85	2,83	16	0,50	200	25	80	10	4
Vestuari nens	24	1,24	16	0,27	200	25	80	10	4
Dutxes homes	43	1,89	16	0,40	200	25	80	10	4
Dutxes dones	28	1,56	16	0,33	200	25	80	10	4
Piscina interior	515	6,73	25	0,65	300	22	80	10	4

Taula 17: Estudi lumínic Planta Soterrani

Tipus local	Lux man Em [lx]	Lux mín [lux]	Lux màx [lux]	$E_{mín}/E_{màx}$	UGR	Potència Instal·lada [W/m²]	VEEI [W/m²/ 100lux]	Potència total instal·lada [W]	Tipus de Il·luminària
Sala caldera	273	145	354	0,531	23	3,48	1,33	178	8xPHILIPS WT120C L1200 1xLED22S/84 i 1xPHILIPS WL120V LED 12S/84
Sala maquinària piscina i bombes H2O	406	225	616	0,554	25	4,37	1,13	874	23xPHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840
Passadís	226	102	352	0,450	24	3,25	2,36	302,5	7xPHILIPS BPS680 W7L122 1xLED24/840 i 5xMODULAR 93365201+93360015
Magatzem	214	117	297	0,547	25	2,27	1,11	220	11xPHILIPS WT120C L1200 1xLED22S/84
Bany comú 1	391	252	458	0,644	20	8,85	2,26	80	4xSIMON 71522030-983 Downlight
Bany adaptat	319	254	366	0,797	14	9,09	2,85	40	2xSIMON 71522030-983 Downlight
Bany comú 2	311	175	385	0,563	21	6,86	2,20	80	4xSIMON 71522030-983 Downlight



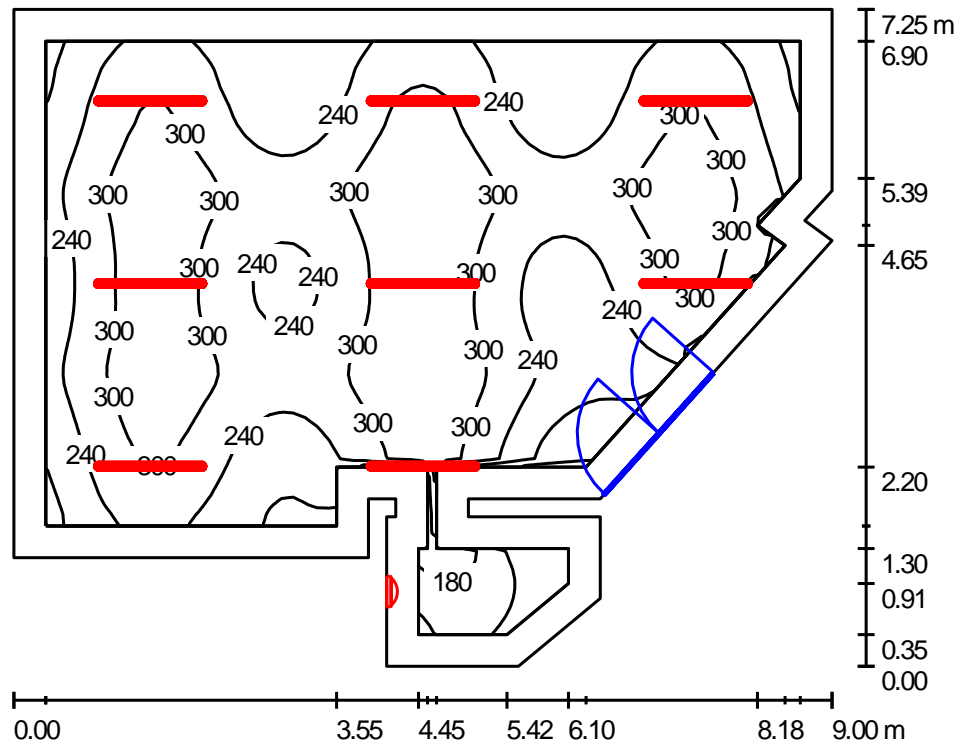
Sala informació	523	306	665	0,586	24	11,91	2,49	360	18xSIMON 71522030-983 Downlight
Sala spinning	516	267	619	0,518	18	4,83	0,97	351	13xPHILIPS SP480P W24L134 1xLED30S/840 ACC-MLO
Passadís V-P	303	158	379	0,521	24	3,21	1,60	232,8	8xPHILIPS BPS680 W7L122 1xLED24/840 i 2xMODULAR 93365201+93360015
Vestuari homes	231	126	290	0,547	25	3,64	1,63	440	22xSIMON 71522030-983 Downlight
Vestuari dones	277	165	387	0,595	25	5,18	1,87	280	14xSIMON 71522030-983 Downlight
Vestuari nens	306	163	381	0,532	23	7,62	2,54	160	8xSIMON 71522030-983 Downlight
Dutxes homes	291	146	401	0,502	23	7,94	3,07	300	15xSIMON 71522030-983 Downlight
Dutxes dones	291	164	401	0,564	23	8,22	3,12	220	11xSIMON 71522030-983 Downlight
Piscina interior	339	184	442	0,543	22	3,60	1,29	1.900	50xPHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840

El rendiment de colors (Ra) per a totes les lluminàries instal·lades és de 80 i la potència total instal·lada per al soterrani és de 6.018 W

A continuació es presentarà local per local de la planta soterrani la distribució final de les lluminàries i el tipus de lluminària instal·lada.

1. Sala caldera

Les lluminàries fluorescents estan encastades al sostre i l'altra lluminària està encastada a la paret a una alçada de muntatge de 1,8 metres i la seva distribució és la següent.



*Il·lustració 21: Extracció Dialux, Sala Caldera PSOT*

Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 8 lluminàries de "PHILIPS WT120C L1200 1xLED22S/840" i 1 lluminària de "PHILIPS WL120V LED12S/840".



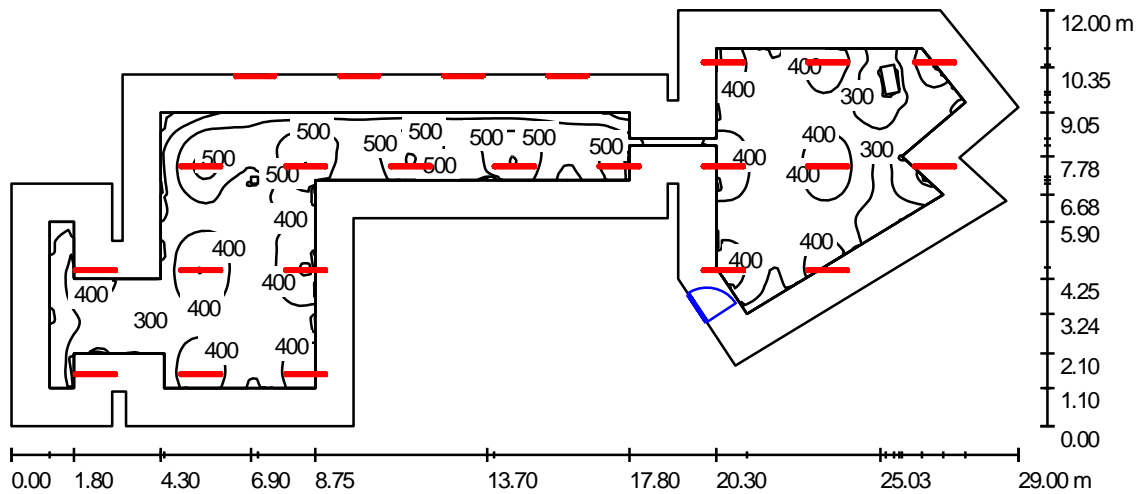
*Il·lustració 22: Il·luminaria PHILIPS WT120C*



*Il·lustració 23: Il·luminaria PHILIPS WL120V*

## 2. Sala maquinaria piscina i bombes d'aigua

Les lluminàries estan suspeses a una alçada de muntatge de 2,5 metres i les lluminàries encastades a la paret tenen una alçada de muntatge de 2,5 metres i la seva distribució és la següent.



Il·lustració 24: Extracció Dialux, Sala Maquinaria Piscina PSOT

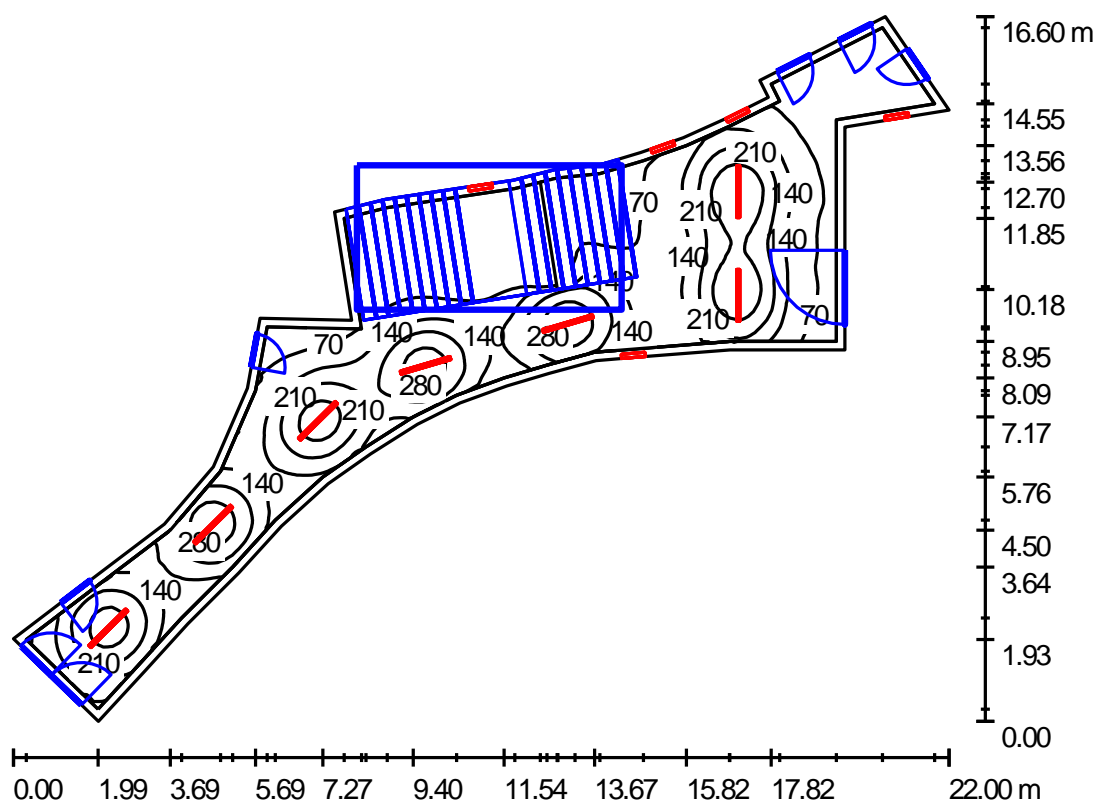
Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 23 lluminàries de "PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840".



Il·lustració 25: Il·luminària PHILIPS WT120C

### 3. Passadís

Les lluminàries estan suspeses a una alçada de muntatge de 2,6 metres i les lluminàries encastades a la paret tenen una alçada de muntatge de 2,2 metres i la seva distribució és la següent.

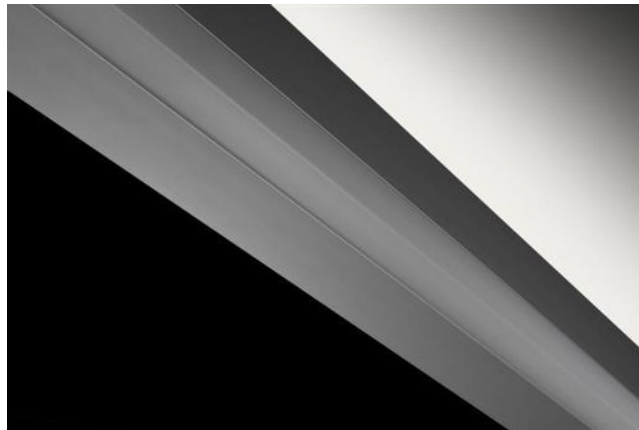


*Il·lustració 26: Extracció Dialux, Passadís PSOT*

Les Il·luminàries instal·lades han estat les següents: 7 Il·luminàries de "PHILIPS BPS680 W7L122 1xLED24/840 LIN-PC" i 5 Il·luminàries de "MODULAR 93365201+93360015 H2A up fortimo LEDLINE HIGH FLUX 6750lm/m warm White".



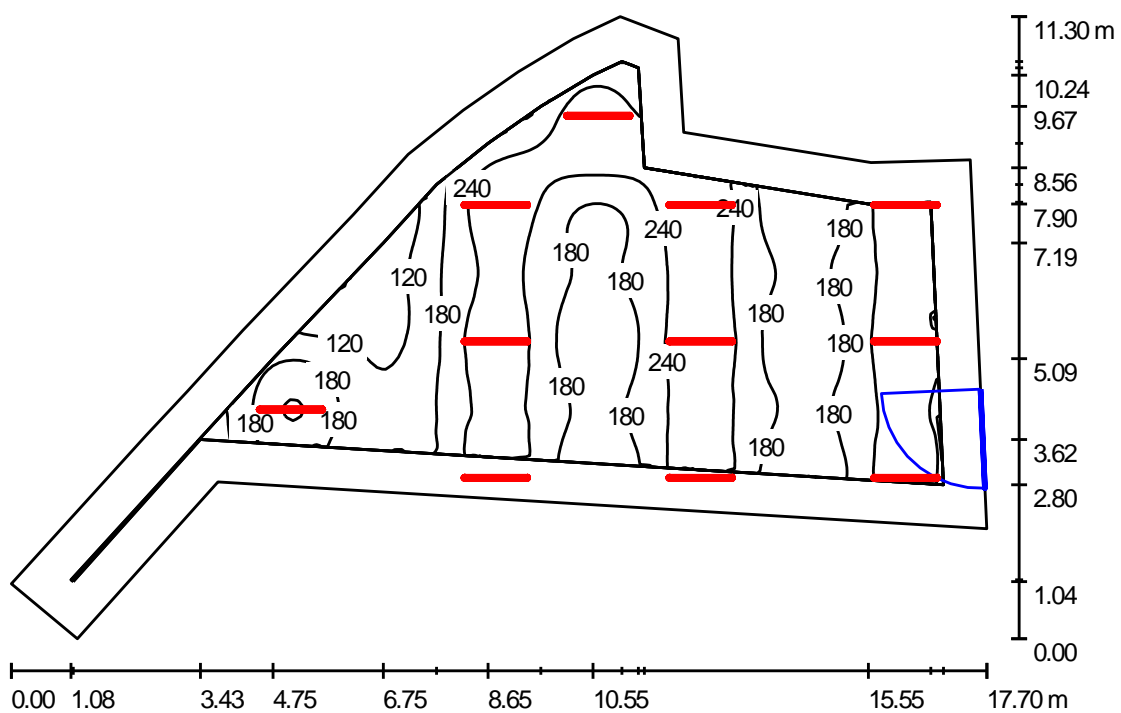
*Il·lustració 27: Il·luminària PHILIPS BPS680 W7L122*



Il·lustració 28: Il·luminaria MODULAR 93365201+93360015 H2A up fortimo

#### 4. Magatzem

Les lluminàries estan suspeses a una alçada de muntatge de 2,5 metres i la seva distribució és la següent.



Il·lustració 29: Extracció Dialux, Magatzem PSOT

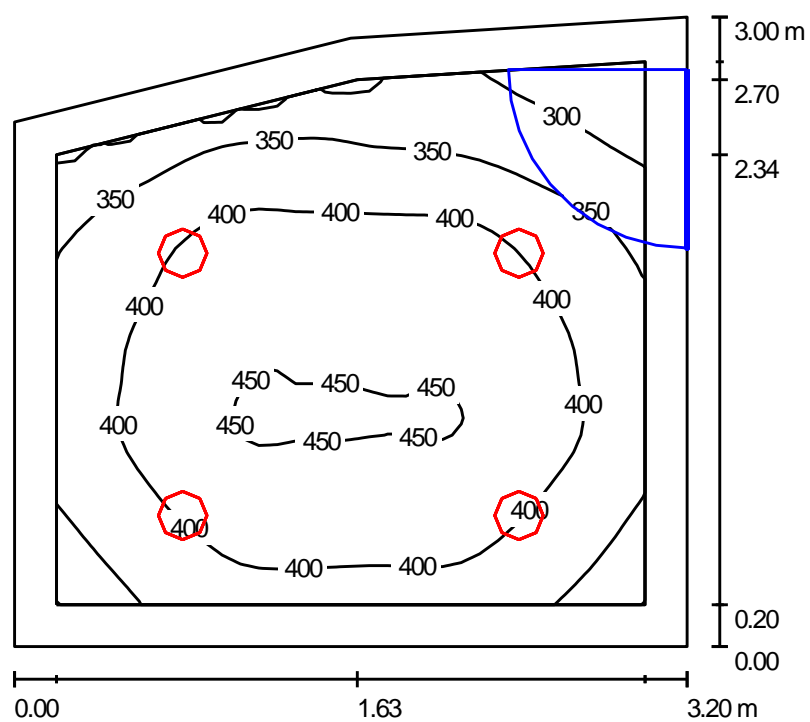
Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 11 lluminàries de "PHILIPS WT120C L1200 1xLED22S/840".



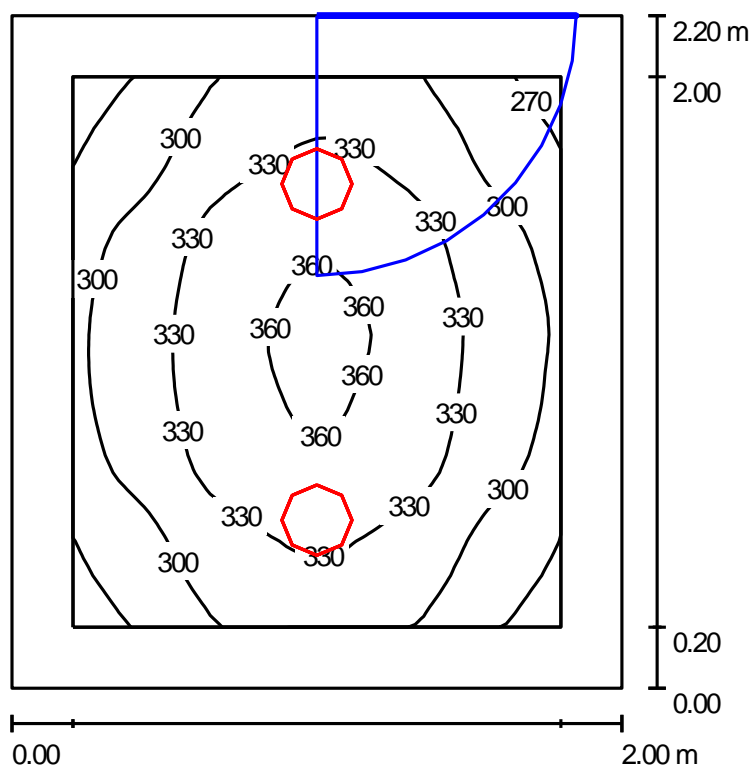
*Il·lustració 30: Il·luminària PHILIPS WT120C*

## 5. Banys comuns

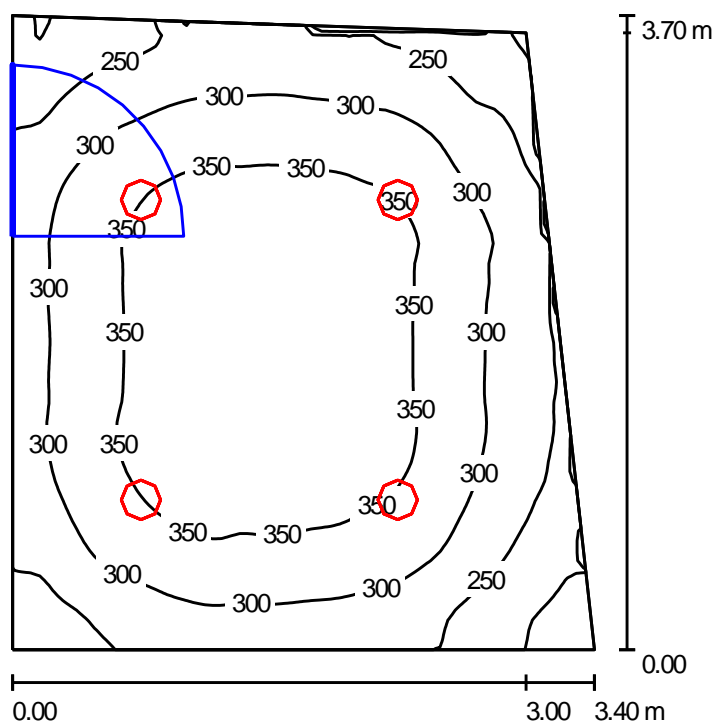
Les lluminàries estan encastades al sostre i la seva distribució és la següent.



*Il·lustració 31: Extracció Dialux, Banys Comuns 1 PSOT*



Il·lustració 32: Extracció Dialux, Banys Comuns 2 PSOT



Il·lustració 33: Extracció Dialux, Banys Comuns 3 PSOT



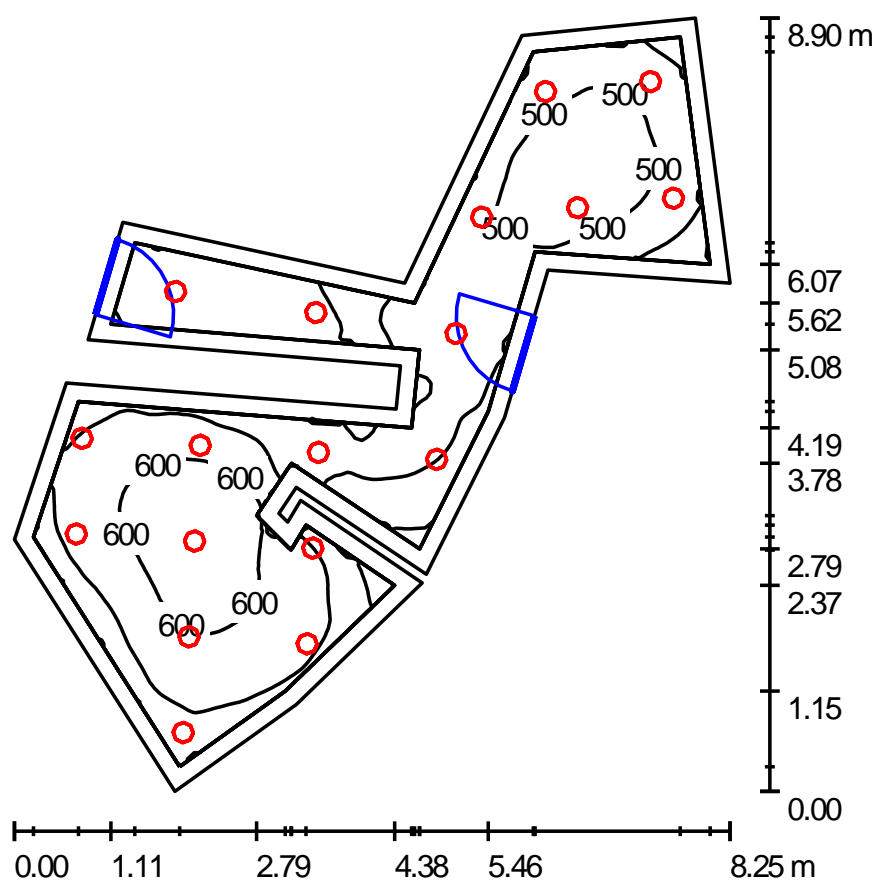
Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 10 lluminàries de “SIMON 71522030-983 Downlight 715.22 empotrado WW General. Blanco”.



*Il·lustració 34: Il·luminària SIMON Downlight*

## 6. Sala informació

Les lluminàries estan encastades al sostre i la seva distribució és la següent.



*Il·lustració 35: Extracció Dialux, Sala Informació PSOT*

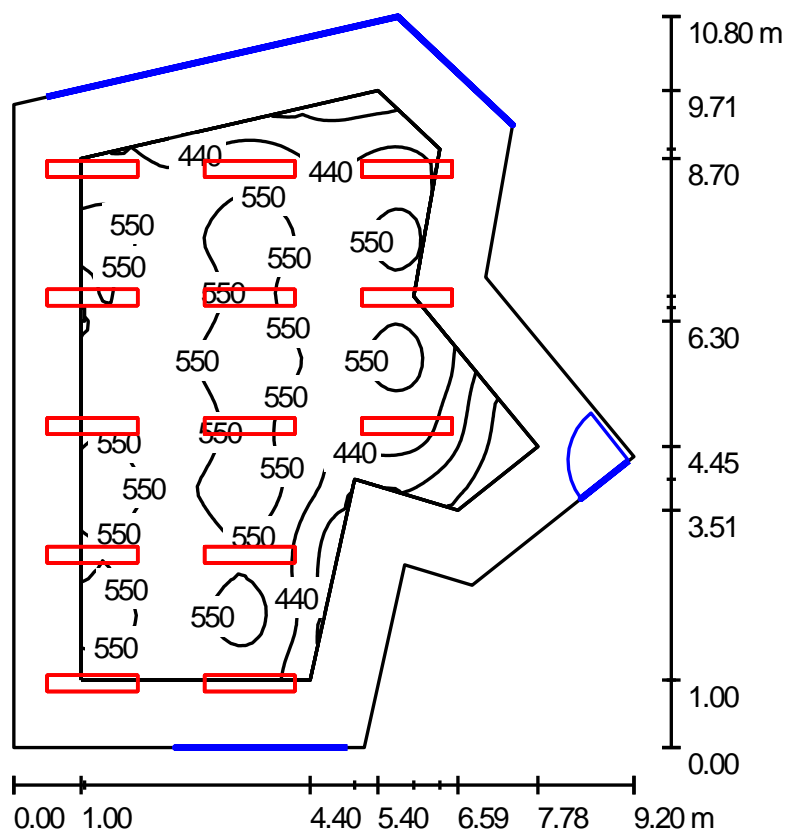
Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 18 lluminàries de "SIMON 71522030-983 Downlight 715.22 empotrado WW General. Blanco".



Il·lustració 36: Il·luminaria SIMON Downlight

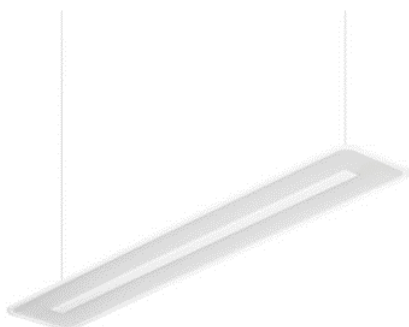
## 7. Sala spinning

Les lluminàries estan suspeses a una alçada de muntatge de 2,4 metres i la seva distribució és la següent.



Il·lustració 37: Extracció Dialux, Sala Spinning PSOT

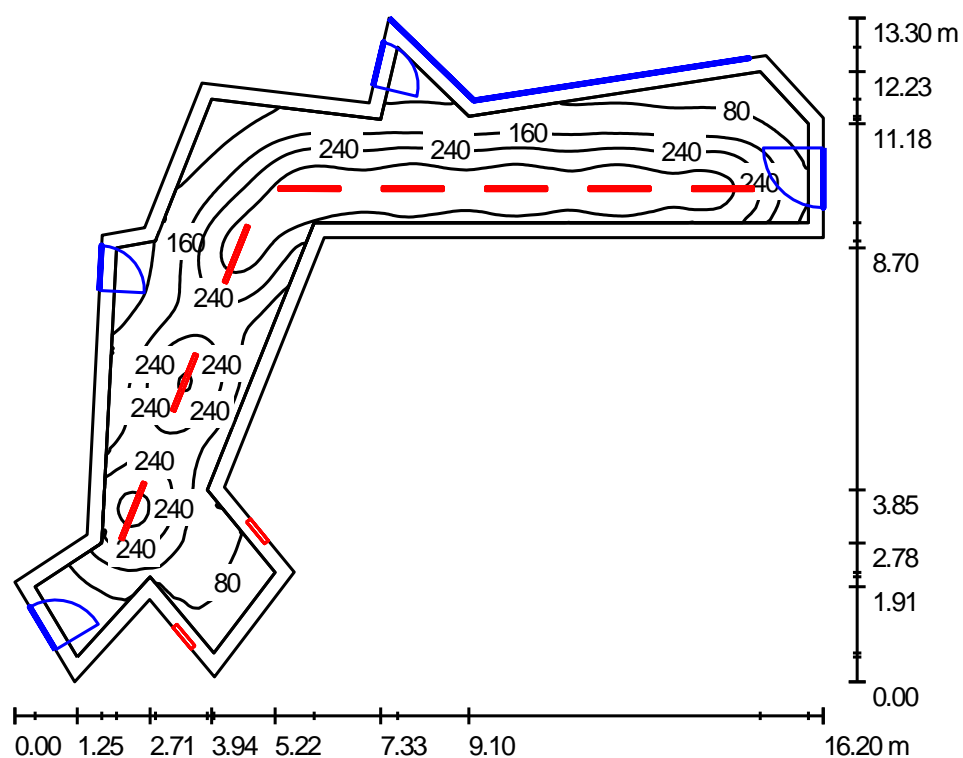
Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 13 lluminàries de "PHILIPS SP480P W24L134 1xLED30S/840 ACC-MLO".



*Il·lustració 38: Il·luminària PHILIPS SP480P*

#### 8. Passadís piscina-vestuaris

Les lluminàries estan suspeses a una alçada de muntatge de 2,6 metres i les lluminàries encastades a la paret tenen una alçada de muntatge de 2,1 metres i la seva distribució és la següent.

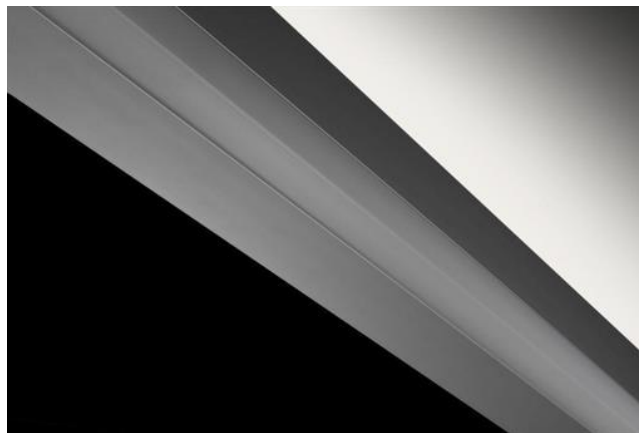


*Il·lustració 39: Extracció Dialux, Passadís Vestuaris-Piscina PSOT*

Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 8 lluminàries de "PHILIPS BPS680 W7L122 1xLED24/840 LIN-PC" i 2 lluminàries de "MODULAR 93365201+93360015 H2A up fortimo LEDLINE HIGH FLUX 6750lm/m warm White".



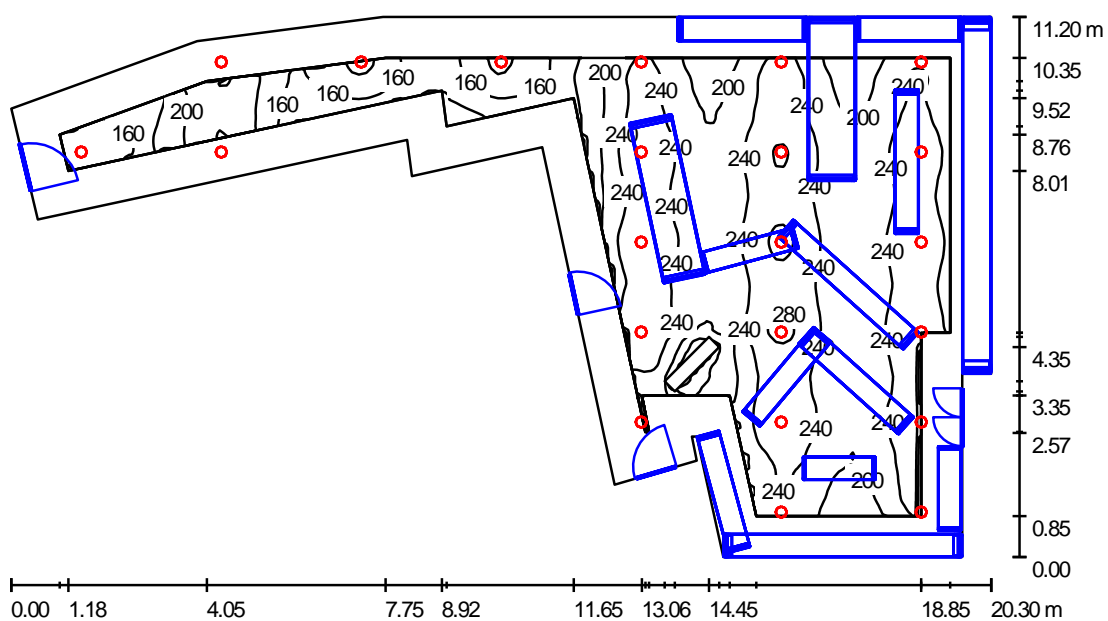
*Il·lustració 40: Il·luminària PHILIPS BPS680*



*Il·lustració 41: Il·luminària MODULAR 93365201+93360015 H2A up fortimo*

## 9. Vestuaris homes

Les lluminàries estan encastades al sostre i la seva distribució és la següent.



*Il·lustració 42: Extracció Dialux, Vestuari Homes PSOT*

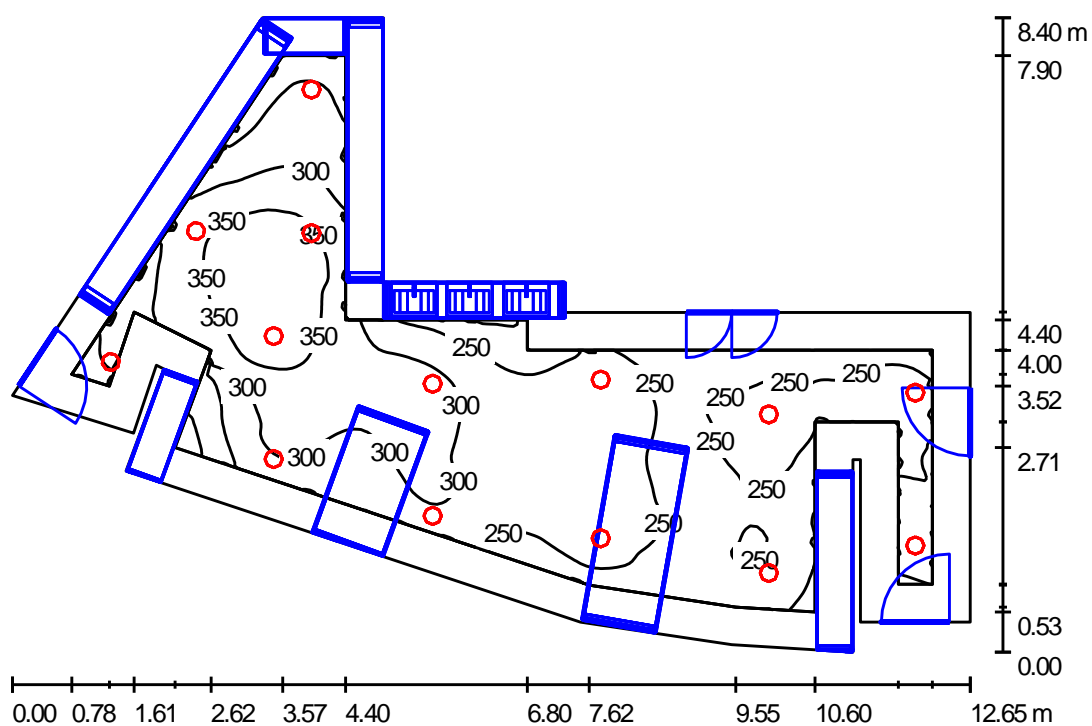
Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 22 lluminàries de "SIMON 71522030-983 Downlight 715.22 empotrado WW General. Blanco".



*Il·lustració 43: Il·luminària SIMON Downlight*

## 10. Vestuaris dones

Les lluminàries estan encastades al sostre i la seva distribució és la següent.



Il·lustració 44: Extracció Dialux, Vestuari Dones PSOT

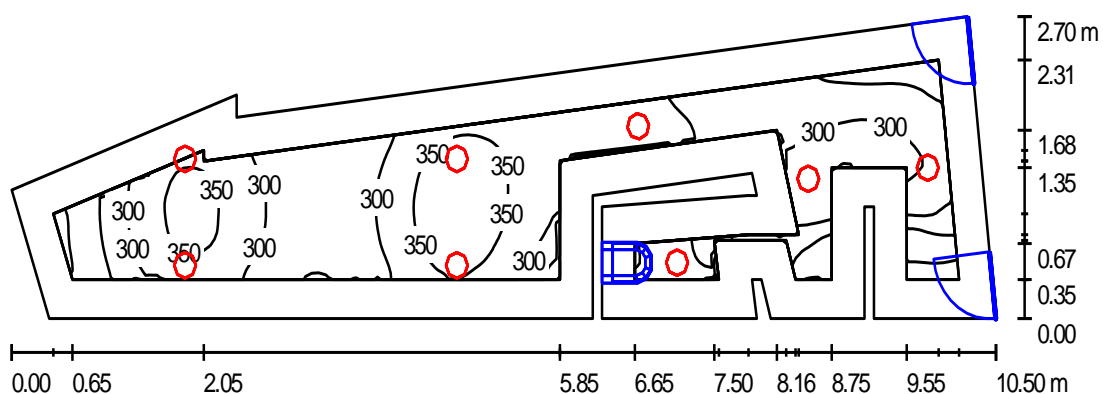
Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 14 lluminàries de "SIMON 71522030-983 Downlight 715.22 empotrado WW General. Blanco".



Il·lustració 45: Il·luminaria SIMON Downlight

## 11. Vestuaris nens

Les lluminàries estan encastades al sostre i la seva distribució és la següent.



Il·lustració 46: Extracció Dialux, Vestuari Nens PSOT

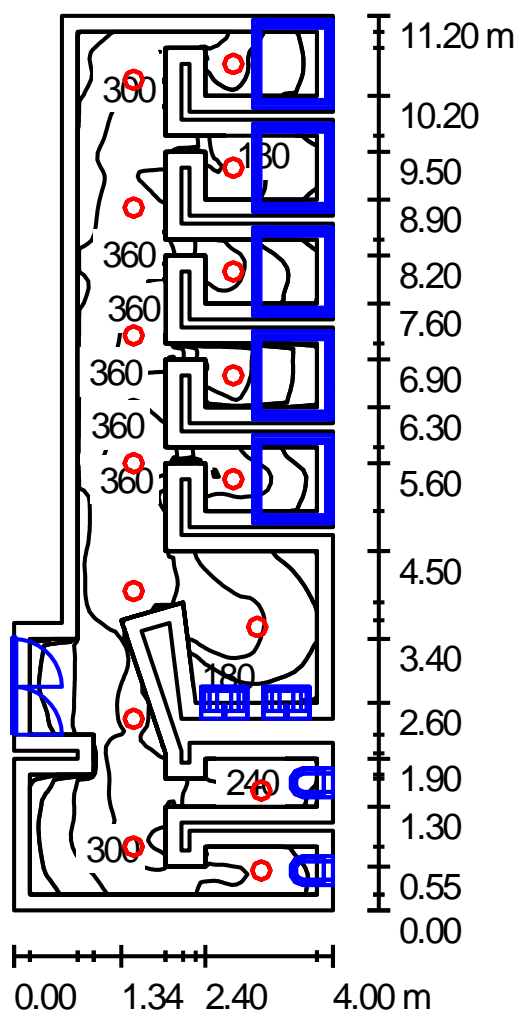
Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 8 lluminàries de "SIMON 71522030-983 Downlight 715.22 empotrado WW General. Blanco".



Il·lustració 47: Il·luminaria SIMON Downlight

## 12. Dutxes homes

Les lluminàries estan encastades al sostre i la seva distribució és la següent.



Il·lustració 48: Extracció Dialux, Dutxes Homes PSOT

Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 15 lluminàries de "SIMON 71522030-983 Downlight 715.22 empotrado WW General. Blanco".

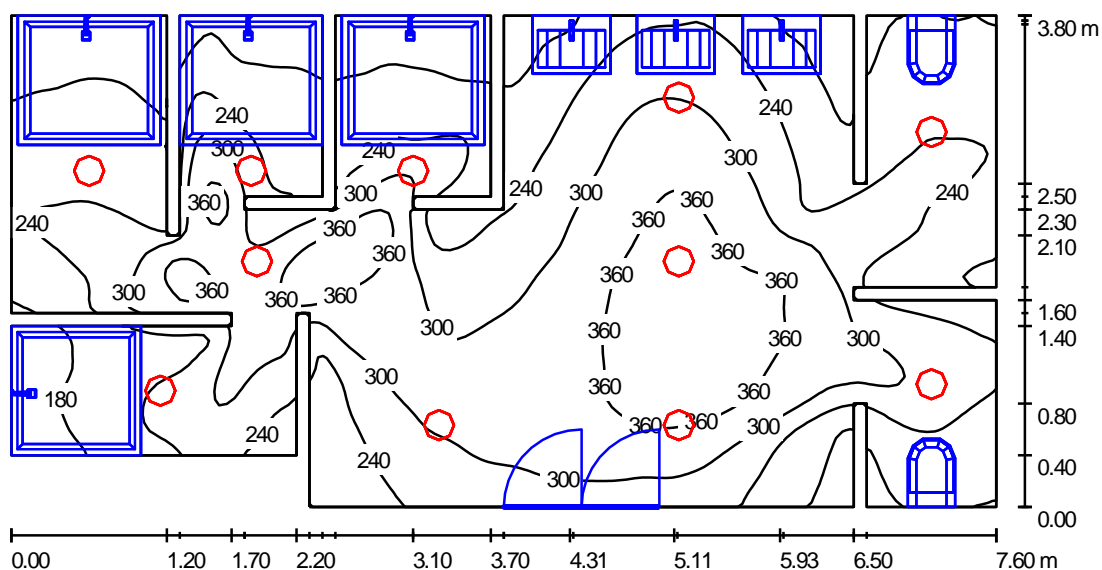


Il·lustració 49: Il·luminaria SIMON Downlight



### 13. Dutxes dones

Les lluminàries estan encastades al sostre i la seva distribució és la següent.



*Il·lustració 50: Extracció Dialux, Dutxes Dones PSOT*

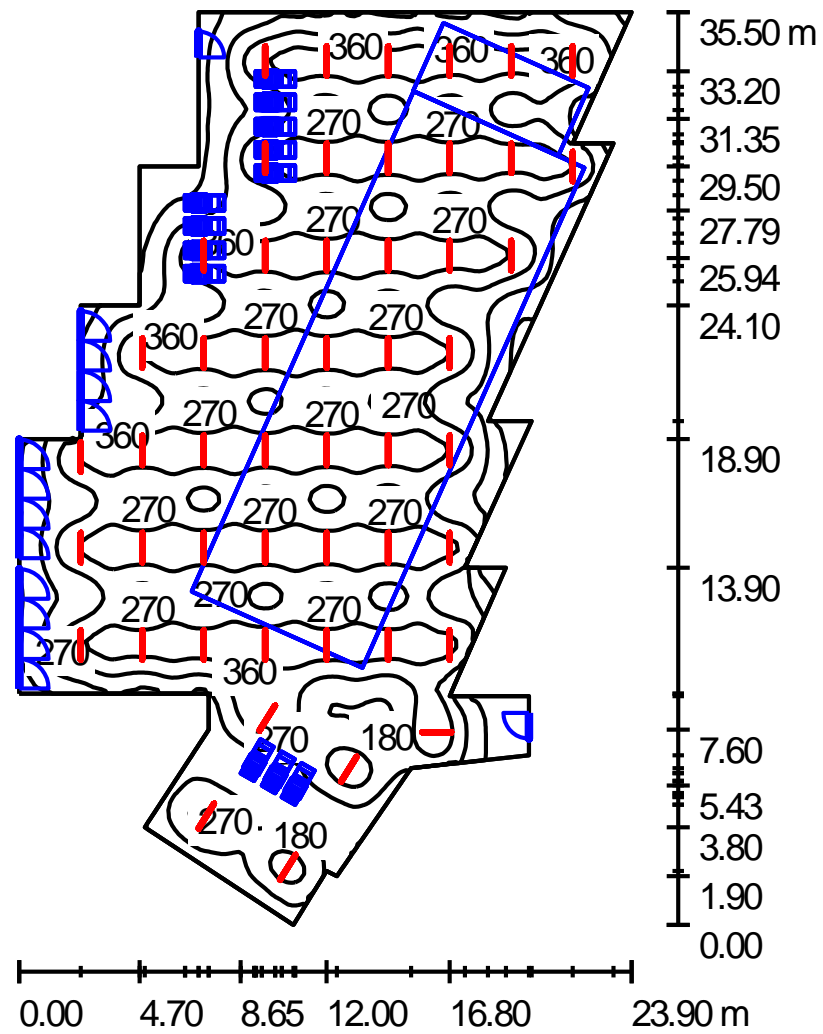
Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 11 lluminàries de “SIMON 71522030-983 Downlight 715.22 empotrado WW General. Blanco”.



*Il·lustració 51: Il·luminaria SIMON Downlight*

### 14. Piscina interior

Les lluminàries estan encastades al sostre i la seva distribució és la següent.



Il·lustració 52: Extracció Dialux, Piscina PSOT

Les lluminàries instal·lades han estat les següents: 50 lluminàries de "PHILIPS WT120C L1200 1xLED40S/840".



*Il·lustració 53: Il·luminària PHILIPS WT120C*

## **7.6. Estudi lumínic d'emergència del Ressort**

En el present apartat s'estudiarà la il·luminació d'emergència de cada local del Ressort mitjançant el programa Dialux i aplicant la normativa explicada en els anteriors apartats.

Per a tot el Ressort les condicions són les següents:

1. A les rutes d'evacuació la il·luminació a nivell del terra haurà de ser com a mínim de 1.
2. En els quadres de distribució elèctrics o prop dels equips destinats a l'extinció d'incendis la il·luminació haurà de ser com a mínim de 5 lux.
3. La relació entre la luminància màxima i la mínima haurà de ser menor a 40. Per tant, la relació entre la mínima i la màxima haurà de ser major a 1/40 (0,025).
4. L'enllumenat d'emergència haurà de poder funcionar com a mínim 1 hora.

La lluminària utilitzada per a la il·luminació d'emergència de tot el Ressort és: LEGRAND 661602 URA21LED - 100 lúmens 1h NP.

### **7.6.1. Planta baixa**

La següent taula indica els valors reals obtinguts mitjançant el programa Dialux un cop realitzar l'estudi lumínic d'emergència de la planta baixa.

El total de lluminàries d'emergència per a la planta baixa són: 49.

Taula 18: Estudi lumínic d'Emergència Planta Baixa

Tipus local	Ruta evacuació 1	Ruta evacuació 1	Ruta evacuació 1	Ruta evacuació 1	Ruta evacuació 2	Ruta evacuació 2	Ruta evacuació 2	Ruta evacuació 2	Zona QD PCI	Zona QD PCI	Zona QD PCI
	Em [lx]	Emín [lx]	Emàx [lx]	Emín/Emàx	Em [lx]	Emín [lx]	Emàx [lx]	Emín/Emàx	Em [lx]	Emín [lx]	Emàx [lx]
Distribuïdor	3,25	2,23	4,68	0,476	3,21	1,74	4,66	0,373	7,09	5,86	7,95
Bany	9,25	3,31	14	0,232	9,70	2,98	14	0,208	-	-	-
Saló social	3,94	2,34	4,55	0,514	-	-	-	-	6,55	5,06	7,27
Bar/Restaurant (1*)	3,63	1,76	5,66	0,311	4,58	2,45	5,63	0,434	6,79	5,76	7,40
									7,36	6,15	7,98
Cuina	5,43	2,78	6,65	0,418	-	-	-	-	5,82	5,00	6,52
Passadís	4,19	3,06	4,73	0,648	3,64	2,51	4,58	0,548	-	-	-
Sala Activitats	3,45	2,52	3,96	0,636	-	-	-	-	6,67	5,06	7,44
	3,02	1,55	4,11	0,377	-	-	-	-	6,70	5,73	7,30

Sala gim i aerò (2*)									8,97	6,39	10,00
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	------	------	-------

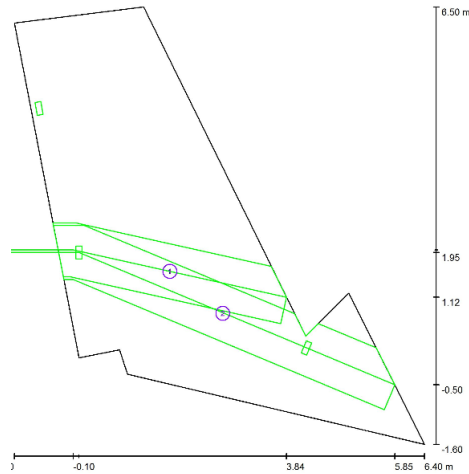
(1\*): El bar/restaurant està dividit d'aquesta forma ja que conté dues rutes d'evacuació i dues zones de protecció contra incendis.

(2\*): La sala de gimnàs i activitats aeròbiques està dividida d'aquesta forma ja que conté una ruta d'evacuació, una zona de quadre de distribució i una zona de protecció contra incendis.

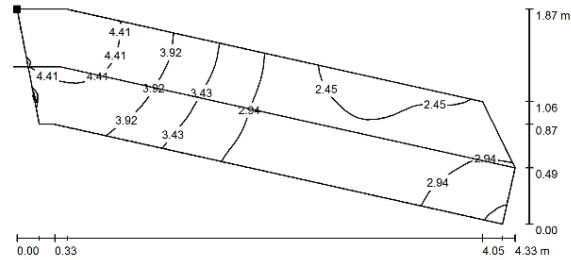
A continuació es presentarà local per local de la planta baixa les rutes d'evacuació, les zones de quadres de distribució i d'equips destinats a l'extinció d'incendis i la distribució final de les lluminàries d'emergència.

### 1. Distribuïdor

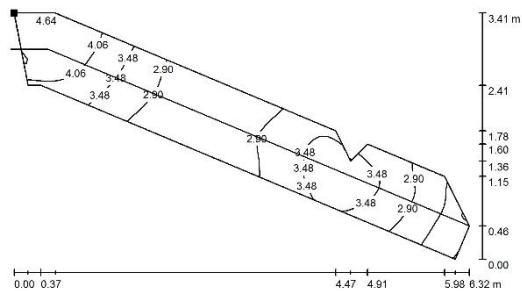
El número de lluminàries d'emergència són 3 i estan distribuïdes de la següent manera.



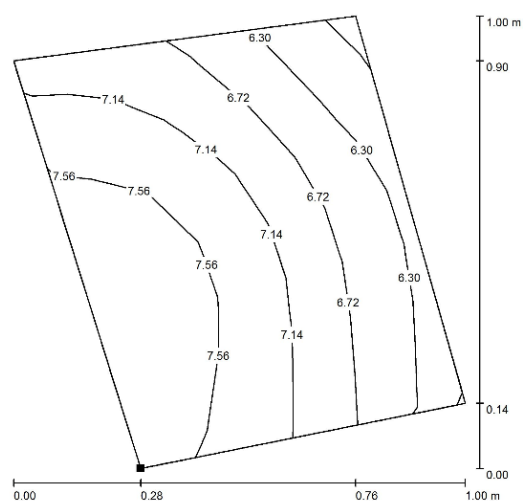
Il·lustració 54: Extracció Dialux Emergència, Distribuïdor 1



Il·lustració 55: Extracció Dialux Emergència, Distribuïdor 2



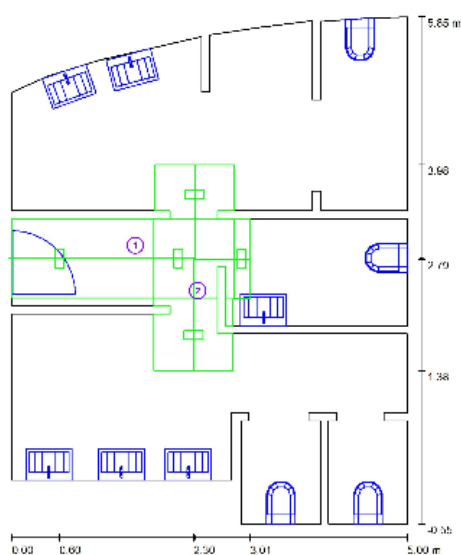
Il·lustració 56: Extracció Dialux Emergència, Distribuïdor 3



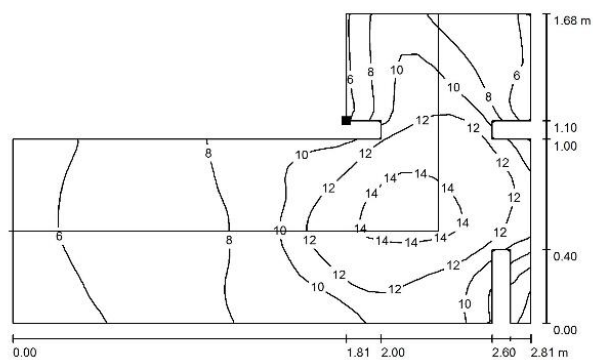
Il·lustració 57: Extracció Dialux Emergència, Distribuïdor 4

## 2. Banyes

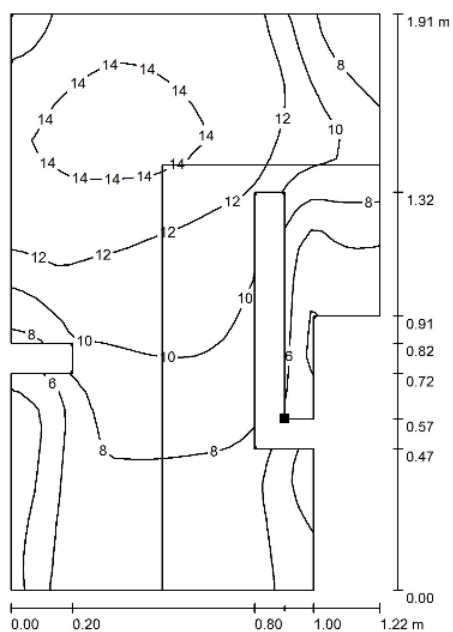
El número de lluminàries d'emergència són 5 i estan distribuïdes de la següent manera.



Il·lustració 58: Extracció Dialux Emergència, Banys Comuns 1



Il·lustració 59: Extracció Dialux Emergència, Banys Comuns 2

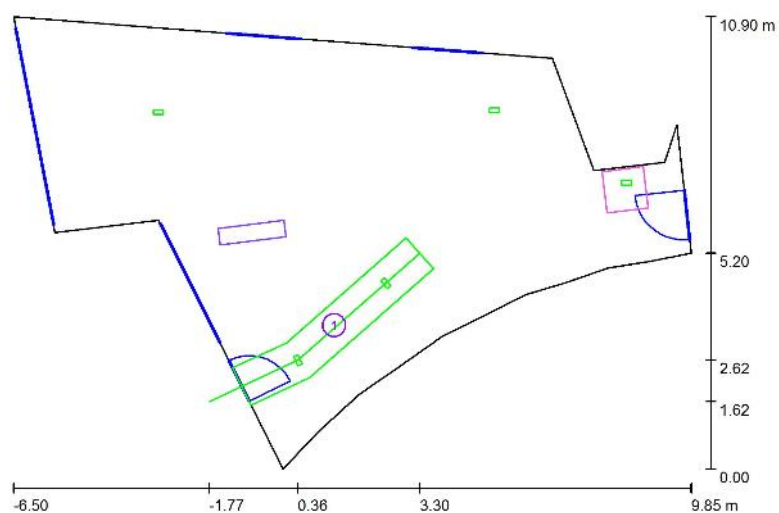


Il·lustració 60: Extracció Dialux Emergència, Banys Comuns 3

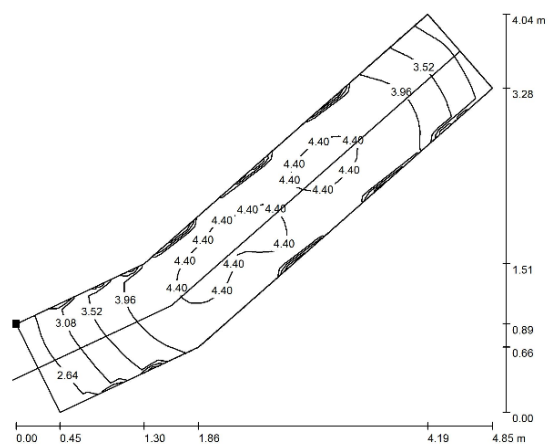


### 3. Saló social

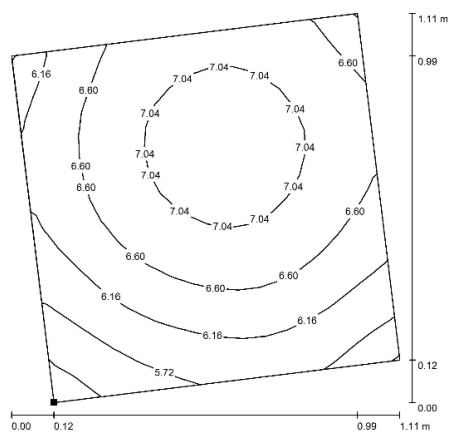
El número de lluminàries d'emergència són 5 i estan distribuïdes de la següent manera.



Il·lustració 61: Extracció Dialux Emergència, Saló Social 1



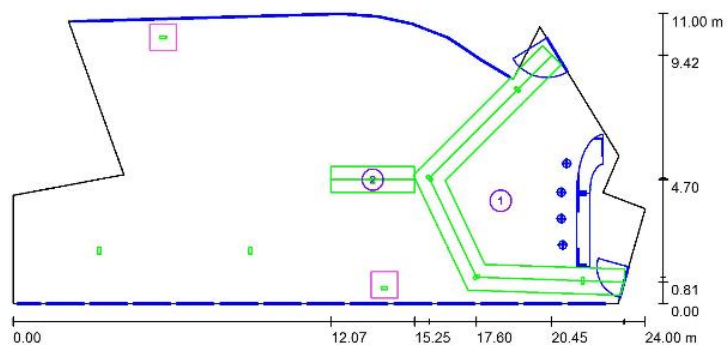
Il·lustració 62: Extracció Dialux Emergència, Saló Social 2



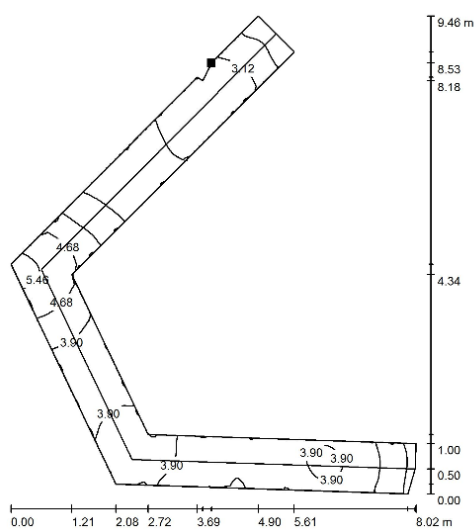
Il·lustració 63: Extracció Dialux Emergència, Saló Social 3

#### 4. Bar/Restaurant

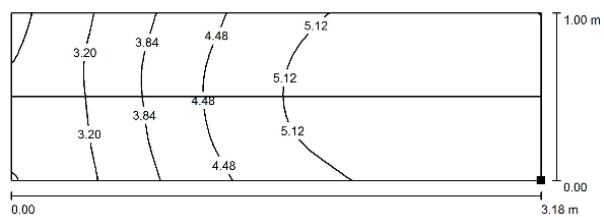
El número de lluminàries d'emergència són 9 i estan distribuïdes de la següent manera.



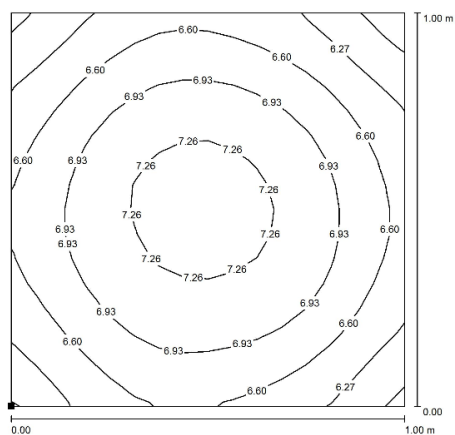
Il·lustració 64: Extracció Dialux Emergència, Bar/Restaurant 1



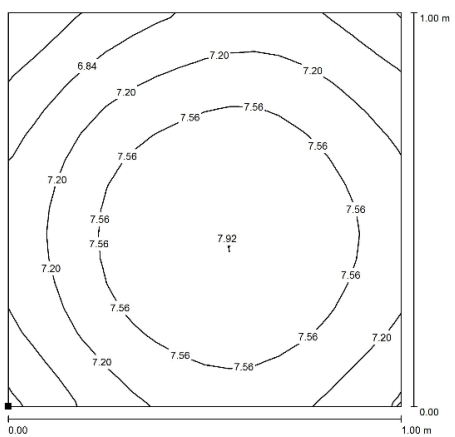
Il·lustració 65: Extracció Dialux Emergència, Bar/Restaurant 2



Il·lustració 66: Extracció Dialux Emergència, Bar/Restaurant 3



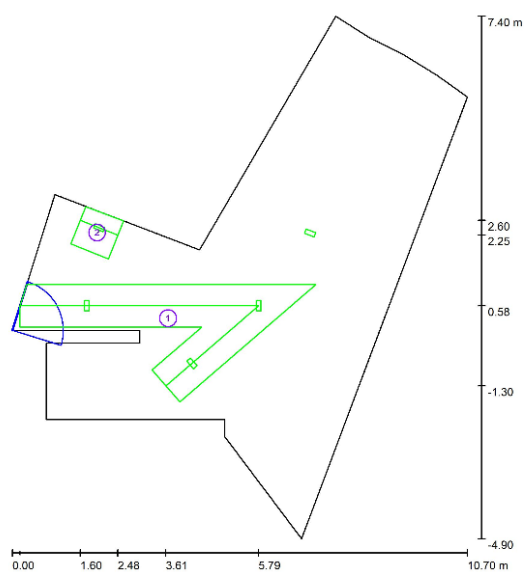
Il·lustració 67: Extracció Dialux Emergència, Bar/Restaurant 4



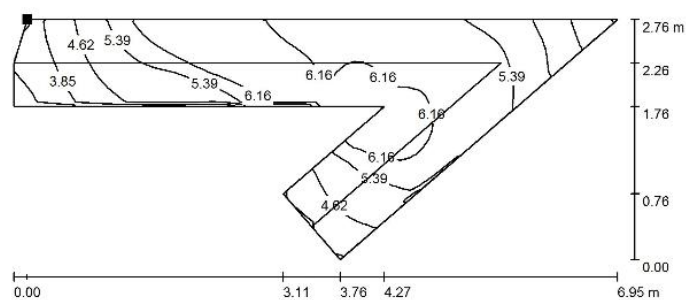
Il·lustració 68: Extracció Dialux Emergència, Bar/Restaurant 5

## 5. Cuina

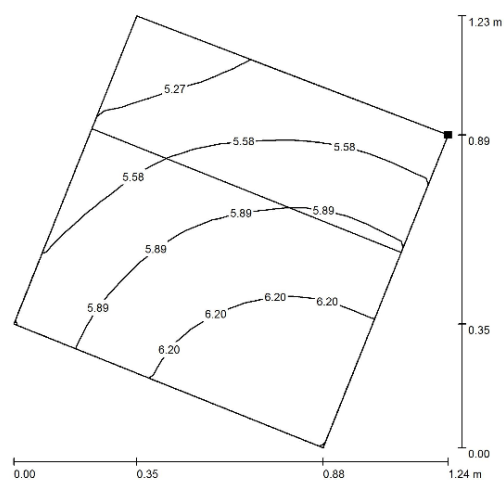
El número de lluminàries d'emergència són 5 i estan distribuïdes de la següent manera.



Il·lustració 69: Extracció Dialux Emergència, Cuina 1



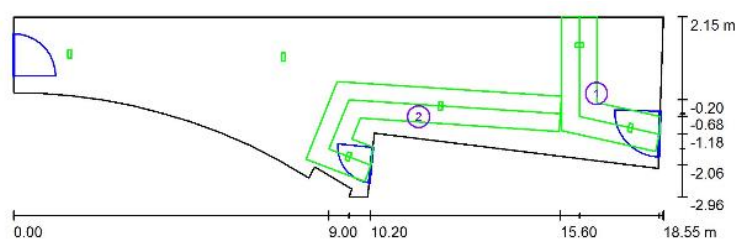
Il·lustració 70: Extracció Dialux Emergència, Cuina 2



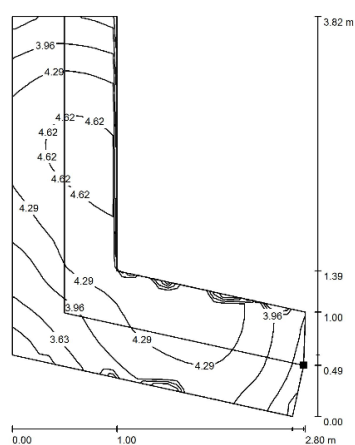
*Il·lustració 71: Extracció Dialux Emergència, Cuina 3*

## 6. Passadís

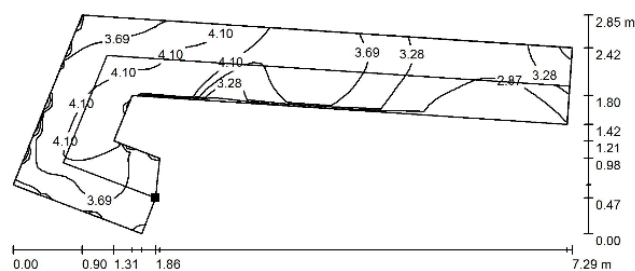
El número de lluminàries d'emergència són 6 i estan distribuïdes de la següent manera.



*Il·lustració 72: Extracció Dialux Emergència, Passadís PB 1*



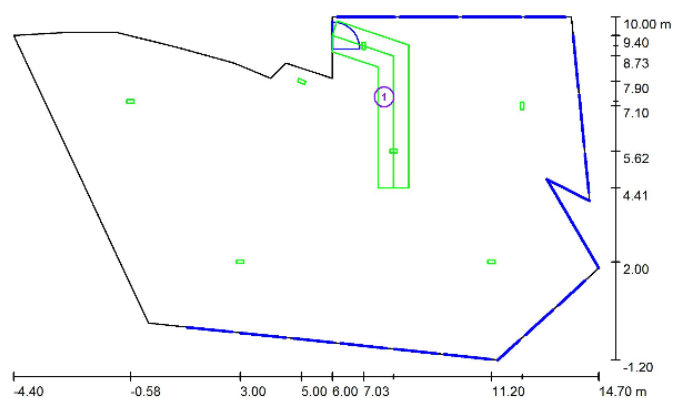
*Il·lustració 73: Extracció Dialux Emergència, Passadís PB 2*



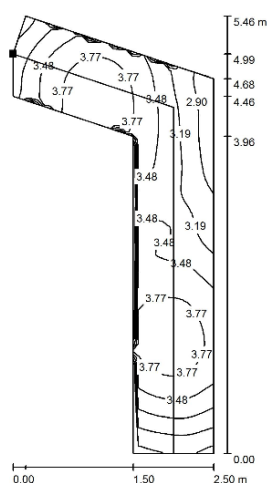
Il·lustració 74: Extracció Dialux Emergència, Passadís PB 3

## 7. Sala activitats

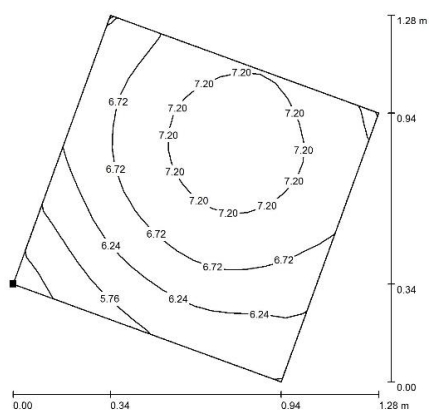
El número de lluminàries d'emergència són 6 i estan distribuïdes de la següent manera.



Il·lustració 75: Extracció Dialux Emergència, Sala Activitats 1



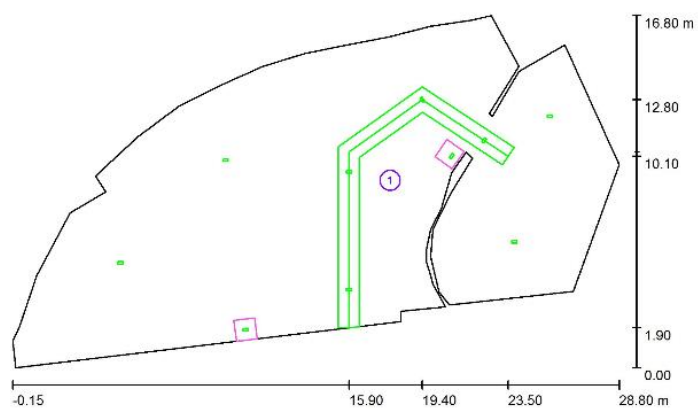
Il·lustració 76: Extracció Dialux Emergència, Sala Activitats 2



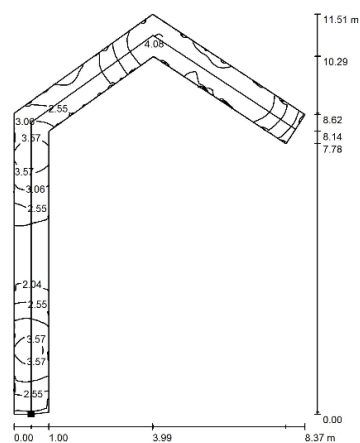
Il·lustració 77: Extracció Dialux Emergència, Sala Activitats 3

## 8. Sala gimnàs i aeròbic

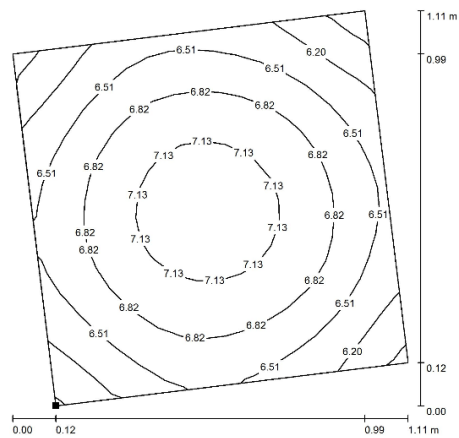
El número de lluminàries d'emergència són 10 i estan distribuïdes de la següent manera.



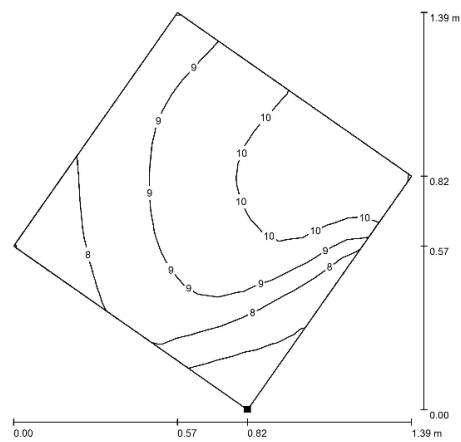
Il·lustració 78: Extracció Dialux Emergència, Sala Gimnàs i aeròbic 1



Il·lustració 79: Extracció Dialux Emergència, Sala Gimnàs i aeròbic 2



Il·lustració 80: Extracció Dialux Emergència, Sala Gimnàs i aeròbic 3



Il·lustració 81: Extracció Dialux Emergència, Sala Gimnàs i aeròbic 4

### 7.6.2. Planta soterrani

La següent taula indica els valors reals obtinguts mitjançant el programa Dialux un cop realitzar l'estudi lumínic d'emergència de la planta soterrani.

El total de lluminàries d'emergència per a la planta de soterrani són: 85.



Taula 19: Estudi lumínic d'Emergència Planta Soterrani

Tipus local	Ruta evacuació 1	Ruta evacuació 1	Ruta evacuació 1	Ruta evacuació 1	Ruta evacuació 2	Ruta evacuació 2	Ruta evacuació 2	Ruta evacuació 2	Zona QD PCI	Zona QD PCI	Zona QD PCI
	Em [lx]	Emín [lx]	Emàx [lx]	Emín/Emàx	Em [lx]	Emín [lx]	Emàx [lx]	Emín/Emàx	Em [lx]	Emín [lx]	Emàx [lx]
Sala caldera	4,63	3,19	5,41	0,590	-	-	-	-	-	-	-
Sala màq pisc i bombes H2O	3,04	1,61	3,99	0,405	-	-	-	-	6,60	5,35	7,25
Passadís (1*)	6,54	5,19	7,25	0,716	4,94	2,18	7,27	0,300	7,38	5,90	8,04
	5,21	3,99	6,32	0,631	5,74	3,44	6,78	0,507			
Magatzem	3,64	2,65	4,16	0,636	-	-	-	-	6,38	5,30	7,39
Bany comuns	8,54	3,02	10	0,297	8,02	2,05	10	0,201	-	-	-
Sala informació	4,81	3,06	7,70	0,397	5,42	2,77	7,54	0,368	-	-	-
Sala spinning	5,49	3,60	6,45	0,558	-	-	-	-	8,56	7,54	9,04

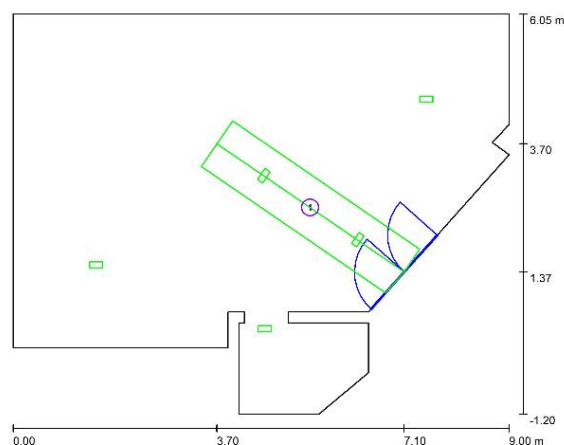
Passadís V-P	3,38	1,97	4,37	0,452	-	-	-	-	6,76	5,30	7,50
Vestuari Home	4,62	3,40	6,62	0,53	5,13	2,96	6,53	0,453	6,56	5,27	7,21
Vestuari dones	6,75	3,49	8,91	0,391	4,74	2,08	6,98	0,298	11,00	8,31	12,00
Vestuari nens	3,95	2,68	4,33	0,618	-	-	-	-	-	-	-
Dutxes homes	5,18	1,72	6,86	0,251	5,42	3,21	6,82	0,471	-	-	-
Dutxes dones	3,11	2,34	3,51	0,667	-	-	-	-	-	-	-
Piscina interior	3,12	2,18	3,86	0,654	-	-	-	-	6,83	5,44	7,55

(1\*): El passadís està dividit d'aquesta forma ja que conté quatre rutes d'evacuació i una zona de quadre de distribució.

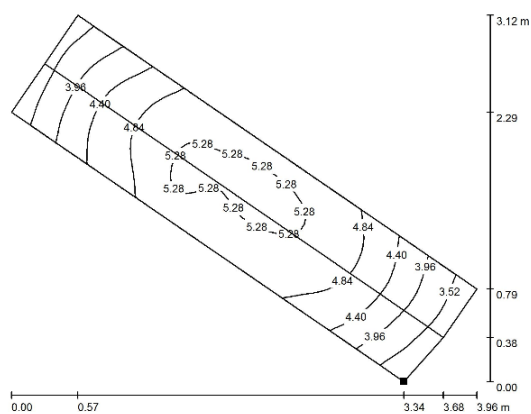
A continuació es presentarà local per local de la planta soterrani les rutes d'evacuació, les zones de quadres de distribució i d'equips destinats a l'extinció d'incendis i la distribució final de les lluminàries d'emergència.

### 1. Sala caldera

El número de lluminàries d'emergència són 5 i estan distribuïdes de la següent manera.



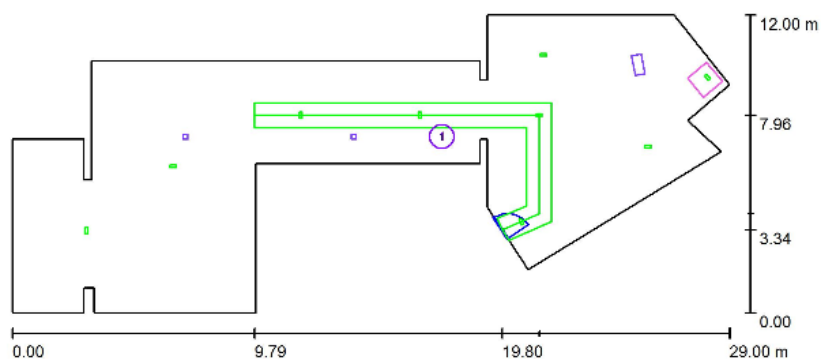
Il·lustració 82: Extracció Dialux Emergència, Sala Caldera 1



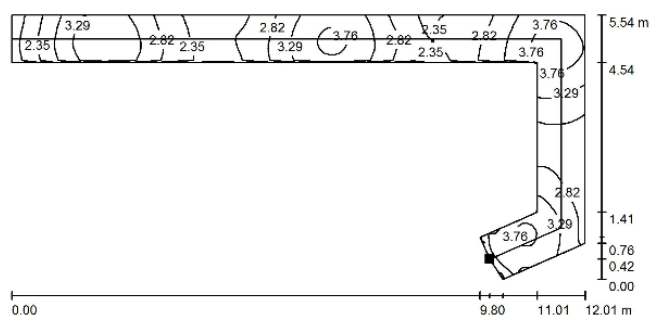
Il·lustració 83: Extracció Dialux Emergència, Sala Caldera 2

## 2. Sala maquinaria piscina i bombes H2O

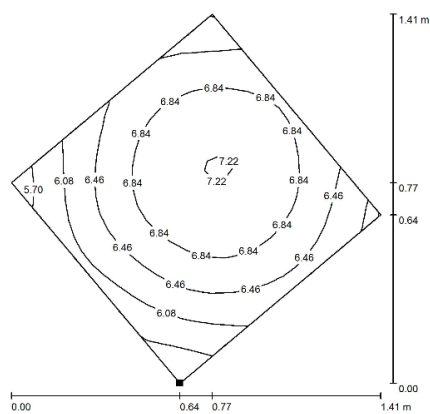
El número de lluminàries d'emergència són 9 i estan distribuïdes de la següent manera.



Il·lustració 84: Extracció Dialux Emergència, Sala Maquinaria piscina i bombes H2O 1



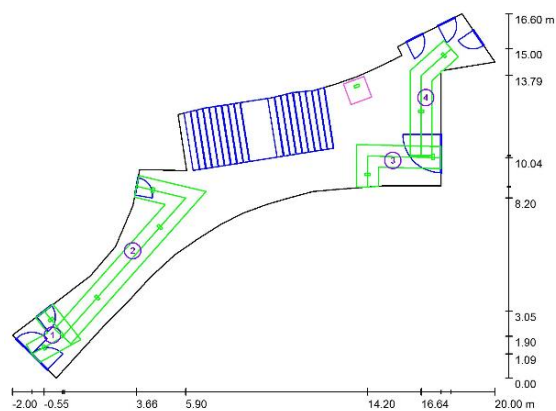
Il·lustració 85: Extracció Dialux Emergència, Sala Maquinaria piscina i bombes H2O 2



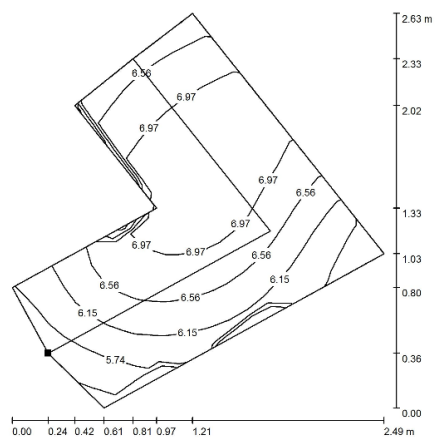
Il·lustració 86: Extracció Dialux Emergència, Sala Maquinaria piscina i bombes H2O 3

### 3. Passadís

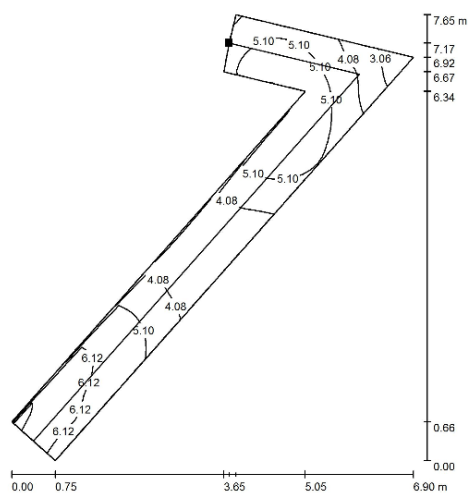
El número de lluminàries d'emergència són 10 i estan distribuïdes de la següent manera.



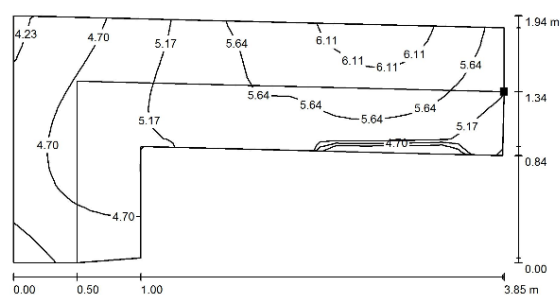
Il·lustració 87: Extracció Dialux Emergència, Passadís PSOT 1



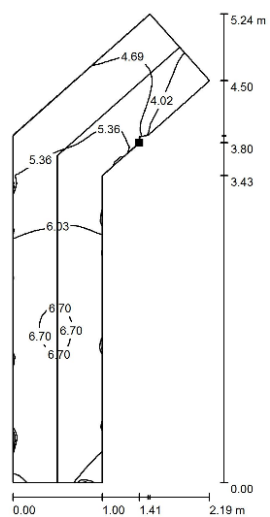
Il·lustració 88: Extracció Dialux Emergència, Passadís PSOT 2



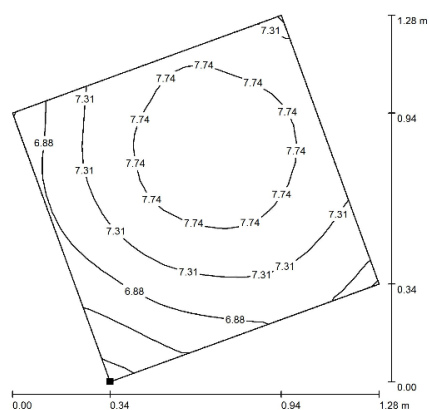
Il·lustració 89: Extracció Dialux Emergència, Passadís PSOT 3



Il·lustració 90: Extracció Dialux Emergència, Passadís PSOT 4



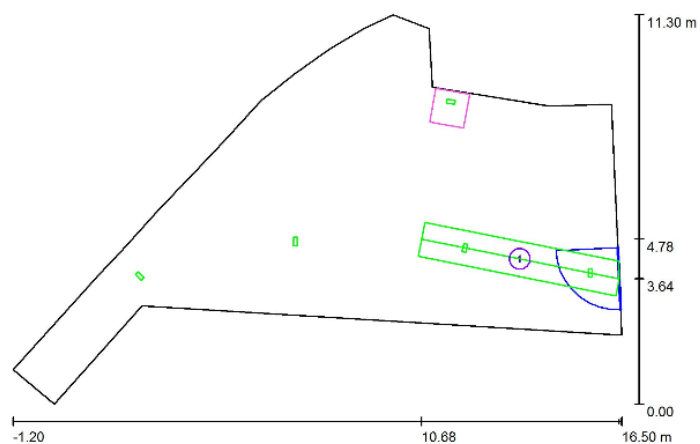
Il·lustració 91: Extracció Dialux Emergència, Passadís PSOT 5



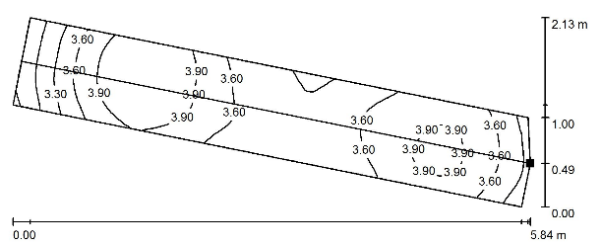
*Il·lustració 92: Extracció Dialux Emergència, Passadís PSOT 6*

#### 4. Magatzem

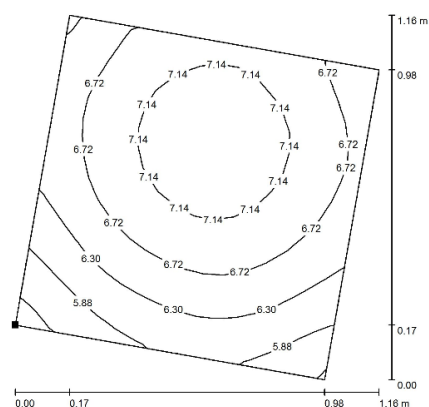
El número de lluminàries d'emergència són 5 i estan distribuïdes de la següent manera.



*Il·lustració 93: Extracció Dialux Emergència, Magatzem 1*



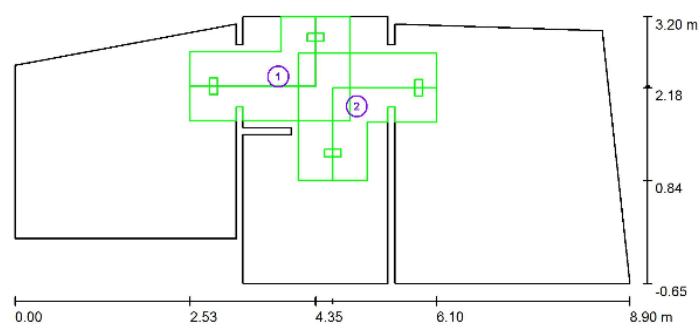
*Il·lustració 94: Extracció Dialux Emergència, Magatzem 2*



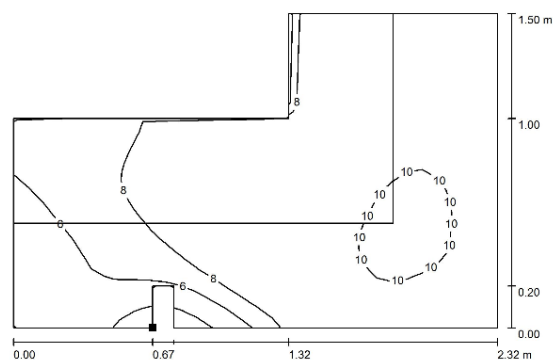
Il·lustració 95: Extracció Dialux Emergència, Magatzem 3

## 5. Banys comuns

El número de lluminàries d'emergència són 4 i estan distribuïdes de la següent manera.

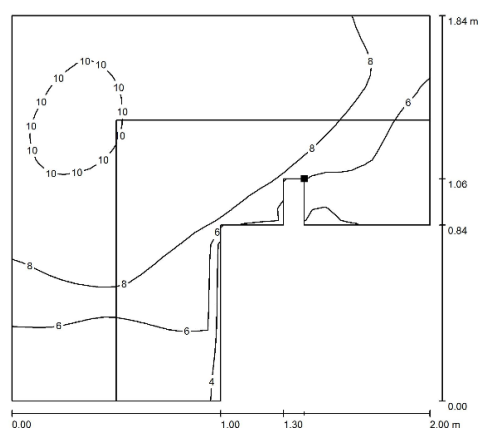


Il·lustració 96: Extracció Dialux Emergència, Banys Comuns PSOT 1



Il·lustració 97: Extracció Dialux Emergència, Banys Comuns PSOT 2

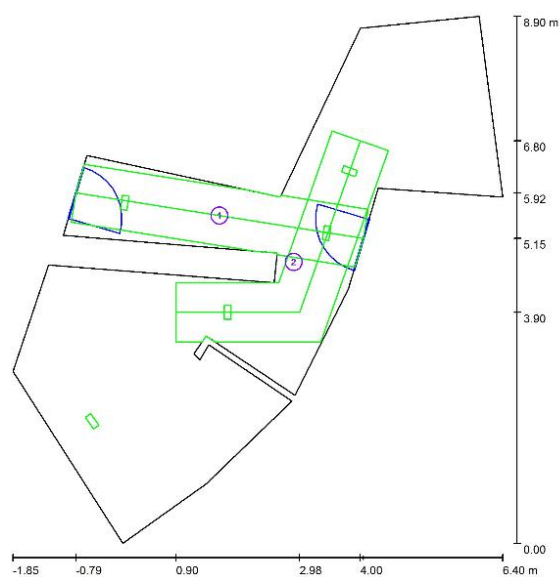




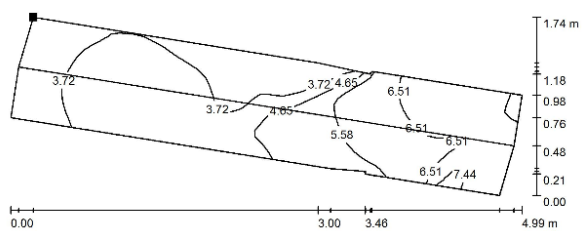
Il·lustració 98: Extracció Dialux Emergència, Banys Comuns PSOT 3

## 6. Sala informació

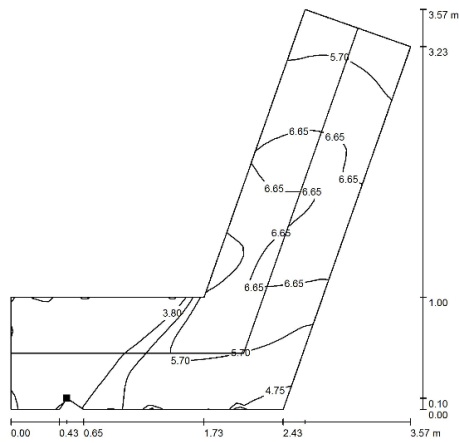
El número de lluminàries d'emergència són 5 i estan distribuïdes de la següent manera.



Il·lustració 99: Extracció Dialux Emergència, Sala Informació 1



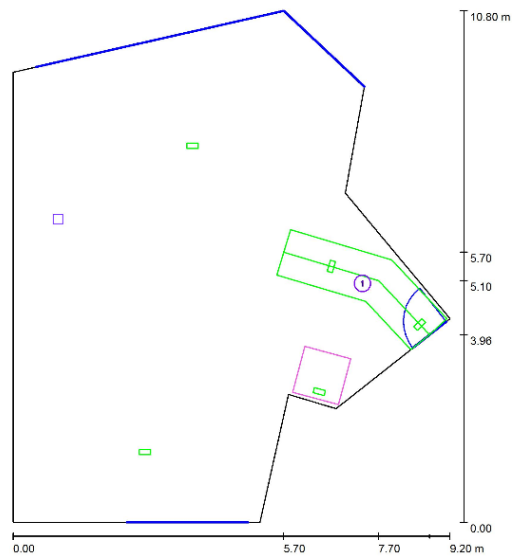
Il·lustració 100: Extracció Dialux Emergència, Sala Informació 2



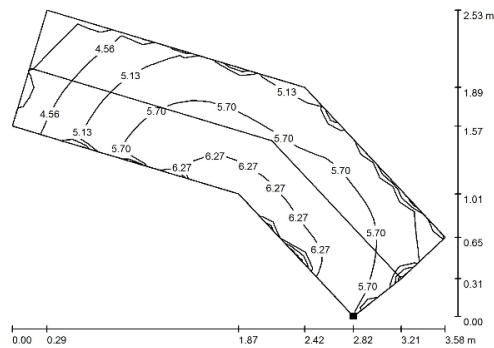
Il·lustració 101: Extracció Dialux Emergència, Sala Informació 3

## 7. Sala spinning

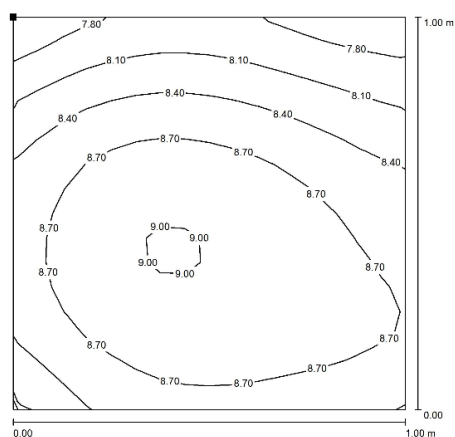
El número de lluminàries d'emergència són 5 i estan distribuïdes de la següent manera.



Il·lustració 102: Extracció Dialux Emergència, Sala Spinning 1



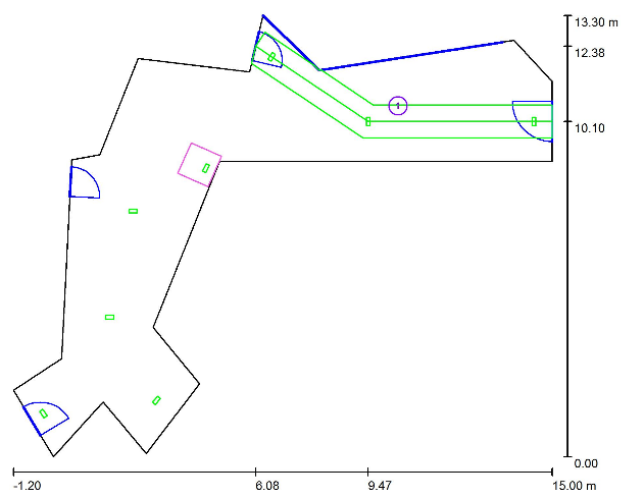
Il·lustració 103: Extracció Dialux Emergència, Sala Spinning 2



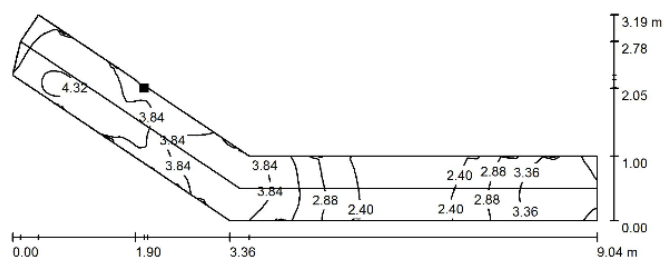
*Il·lustració 104: Extracció Dialux Emergència, Sala Spinning 3*

## 8. Passadís V-P

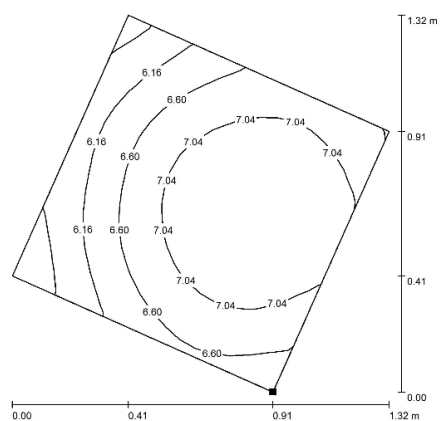
El número de lluminàries d'emergència són 8 i estan distribuïdes de la següent manera.



*Il·lustració 105: Extracció Dialux Emergència, Passadís Vestuaris-Piscina 1*



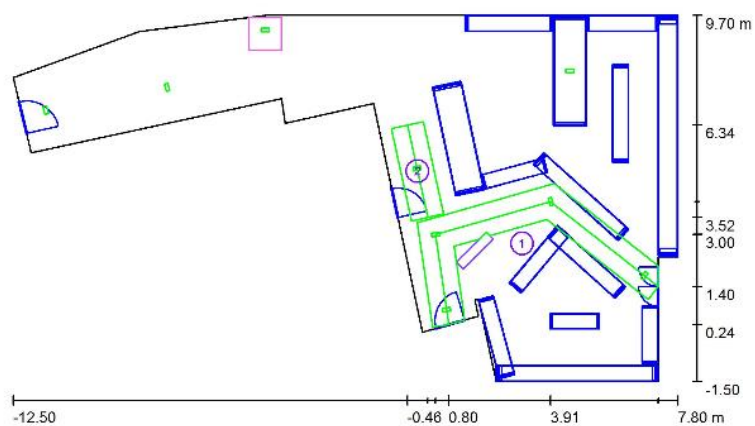
*Il·lustració 106: Extracció Dialux Emergència, Passadís Vestuaris-Piscina 2*



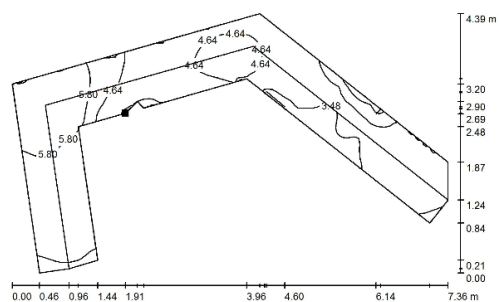
Il·lustració 107: Extracció Dialux Emergència, Passadís Vestuaris-Piscina 3

## 9. Vestidor homes

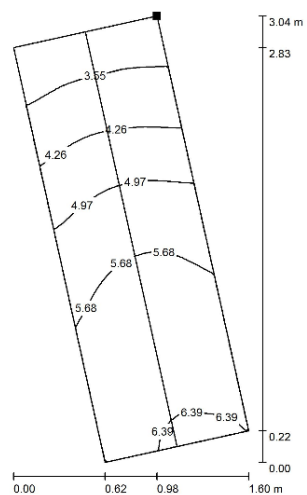
El número de lluminàries d'emergència són 9 i estan distribuïdes de la següent manera.



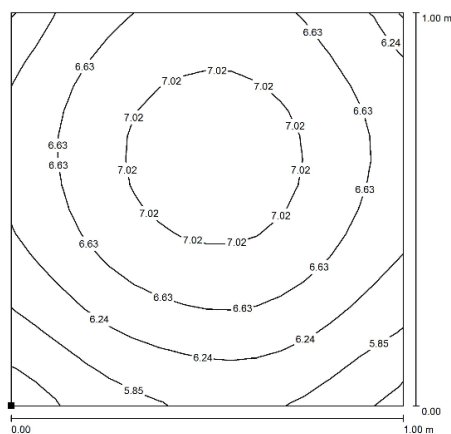
Il·lustració 108: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Homes 1



Il·lustració 109: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Homes 2



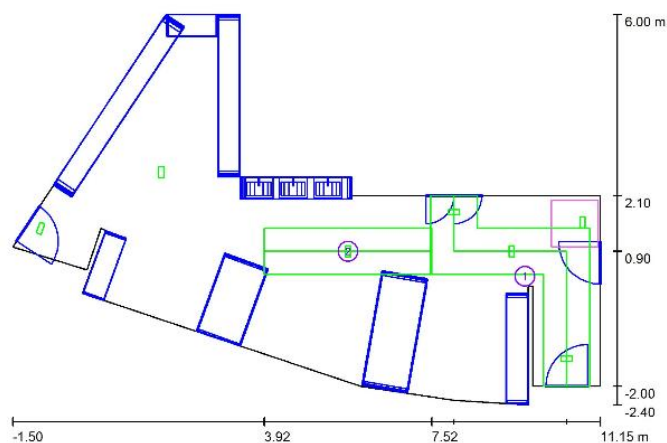
Il·lustració 110: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Homes 3



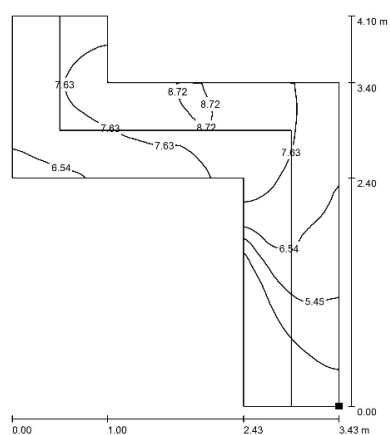
Il·lustració 111: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Homes 4

## 10. Vestidor dones

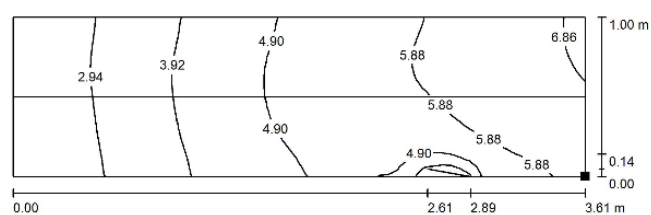
El número de lluminàries d'emergència són 7 i estan distribuïdes de la següent manera.



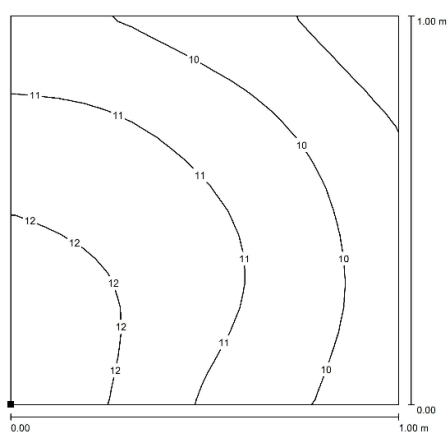
Il·lustració 112: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Dones 1



Il·lustració 113: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Dones 2



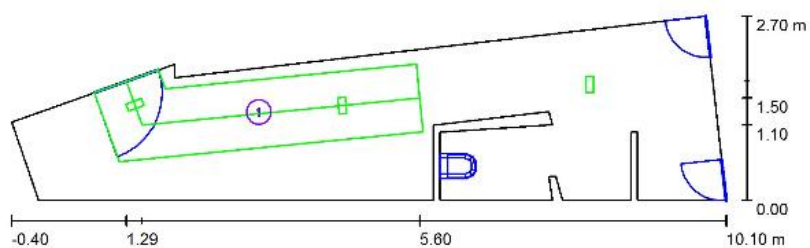
Il·lustració 114: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Dones 3



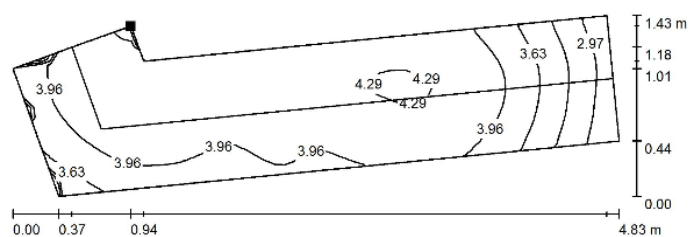
Il·lustració 115: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Dones 4

## 11. Vestidor nens

El número de lluminàries d'emergència són 3 i estan distribuïdes de la següent manera.



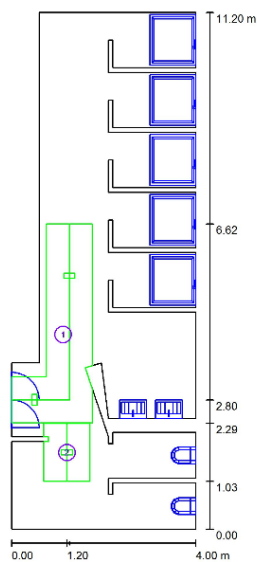
Il·lustració 116: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Nens 1



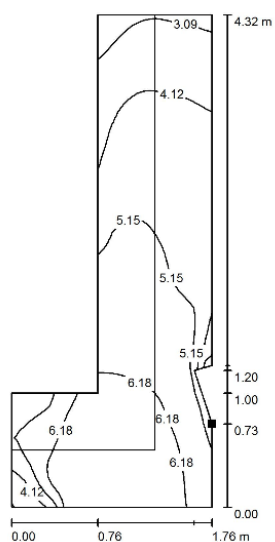
Il·lustració 117: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Nens 2

## 12. Dutxes homes

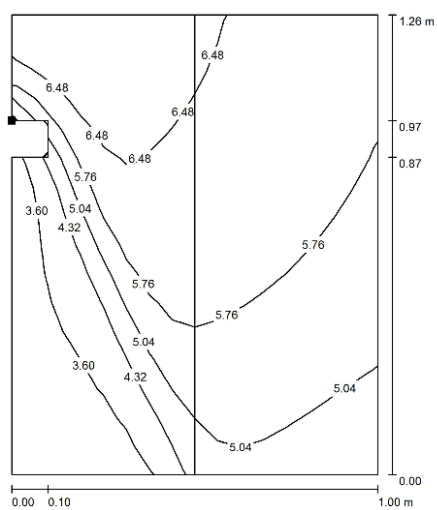
El número de lluminàries d'emergència són 3 i estan distribuïdes de la següent manera.



Il·lustració 118: Extracció Dialux Emergència, Dutxes Homes 1



Il·lustració 119: Extracció Dialux Emergència, Dutxes Homes 2

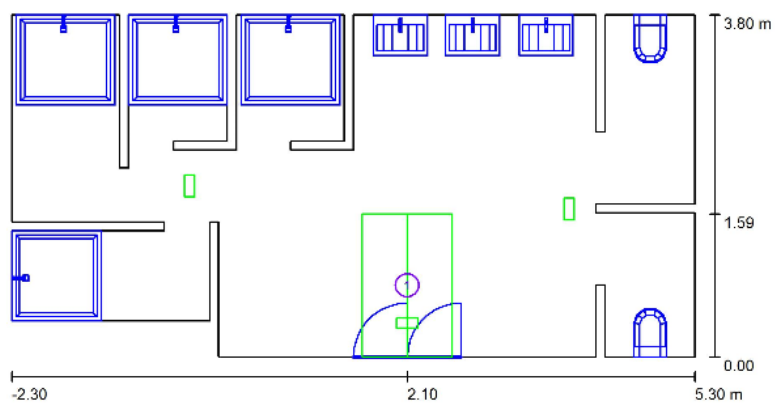


Il·lustració 120: Extracció Dialux Emergència, Dutxes Homes 3

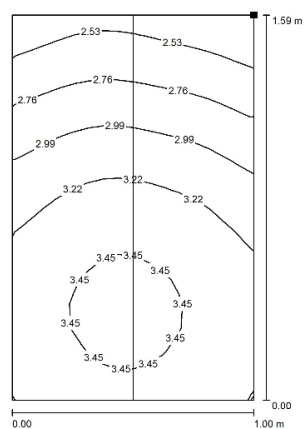


### 13. Dutxes dones

El número de lluminàries d'emergència són 3 i estan distribuïdes de la següent manera.



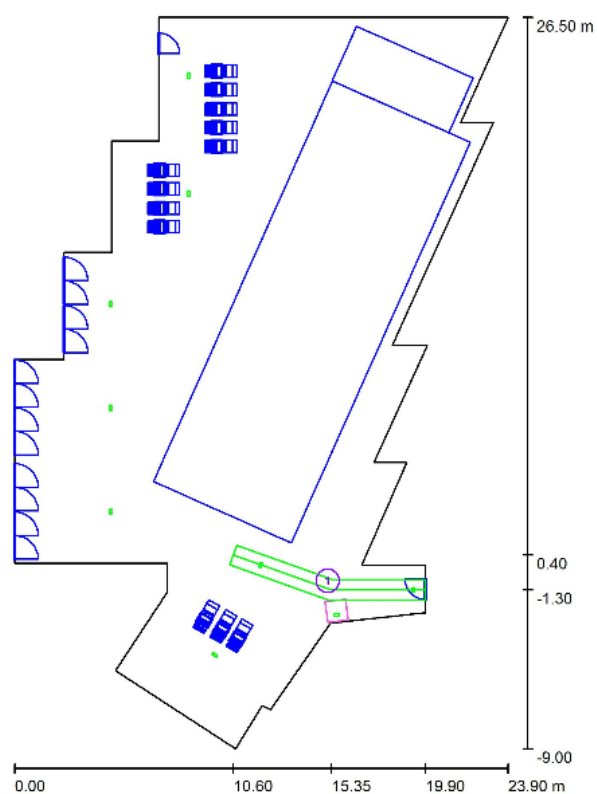
*Il·lustració 121: Extracció Dialux Emergència, Dutxes Dones 1*



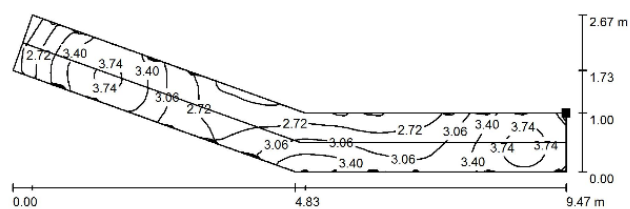
*Il·lustració 122: Extracció Dialux Emergència, Dutxes Dones 2*

#### 14. Piscina interior

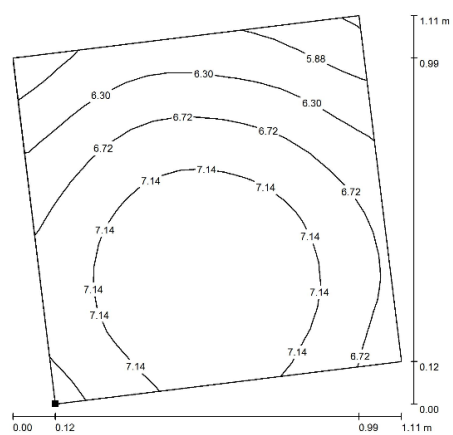
El número de lluminàries d'emergència són 9 i estan distribuïdes de la següent manera.



Il·lustració 123: Extracció Dialux Emergència, Piscina 1



Il·lustració 124: Extracció Dialux Emergència, Piscina 2



Il·lustració 125: Extracció Dialux Emergència, Piscina 3

## **8. Instal·lació de ventilació**

### **8.1. Objecte**

L'objecte d'aquesta instal·lació és dissenyar, calcular, executar i mantenir de mantenir aquesta instal·lació per a obtenir una qualitat d'aire a l'interior de la planta baixa de l'edifici que sigui acceptable per a les persones durant el desenvolupament de l'activitat prevista.

La instal·lació de ventilació es dissenyarà per a la cuina i el menjador del restaurant i per les diverses sales on es realitzaran les activitats esportives.

### **8.2. Qualitat de l'aire interior**

L'estudi de qualitat de l'aire interior es durà a terme mitjançant la secció HS 3, qualitat de l'aire interior, del Document Bàsic del Codi Tècnic de l'Edificació.

#### **8.2.1. Procediment de verificació**

Per a l'aplicació de la secció HS 3 ha de seguir-se la següent verificació:

1. Complir les condicions de cabal establertes en l'apartat 2 de la secció HS 3.
2. Complir les condicions de disseny del sistema de ventilació establertes en l'apartat 3 de la secció HS 3.
3. Complir les condicions de dimensionat establertes en l'apartat 4 de la secció HS 3 relatives als elements constructius.
4. Complir les condicions dels productes de construcció establertes en l'apartat 5 de la secció HS 3.
5. Complir les condicions de construcció establertes en l'apartat 6 de la secció HS 3.
6. Complir les condicions de manteniment i conservació establertes en l'apartat 7 de la secció HS 3.

#### **8.2.2. Cabal**

El cabal de ventilació mínim per a locals s'obté a partir de la taula 2.1, cabals de ventilació mínims exigits, de l'apartat 2 de la secció HS 3. D'aquesta taula extraïem la següent taula.

Taula 20: Extracció taula 2.1 de la norma HS3-DB-CTE

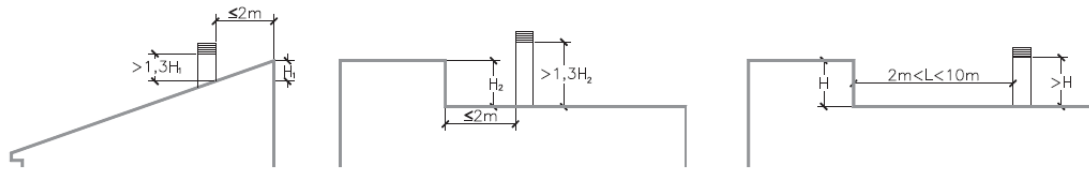
Local	Cabal de ventilació mínim exigít $q_v$ en l/s		
	Per ocupant	Per $m^2$	Funció d'altres paràmetres
Sales d'estar i menjadors	3		
Lavabos i banys			15 per local
Cuines		8	

### 8.2.3. Disseny

#### 8.2.3.1. Obertures i boques de ventilació

1. Les obertures d'admissió que comuniquen el local directament amb l'exterior, les mixtes i les boques de presa han d'estar en contacte amb un espai exterior suficientment gran per a permetre que en la seva planta es pugui situar un cercle el qual el seu diàmetre sigui igual a un terç de l'alçada del tancament més baix dels que el delimiten i no menor a 4 metres, de manera que cap punt d'aquest tancament resulti inferior al cercle i que quan les obertures estiguin situades en una reculada, l'ample d'aquest compleix les següents condicions:
  - a. Sigui igual o major de 3 metres quan la profunditat de la reculada estigui compresa entre 1,5 i 3 metres.
  - b. Sigui igual o major que la profunditat quan aquesta sigui major o igual a 3 metres.
2. Poden utilitzar-se com obertura de pas un airejador o la folgança existent entre les fulles de les portes i el sòl.
3. Les obertures de ventilació en contacte amb l'exterior hauran de disposar-se de tal forma que s'eviti l'entrada d'aigua de pluja o estar dotades d'elements adequats per a la mateixa finalitat.
4. Les boques d'expulsió hauran de situar-se separades horitzontalment 3 metres com a mínim, de qualsevol element d'entrada d'aire de ventilació (boca de presa, obertura d'admissió, porta exterior i finestra), de la boga de la parcel·la i de qualsevol punt on pugui haver persones de forma habitual que es trobin a menys de 10 metres de distància de la boca.
5. Les boques d'expulsió hauran de disposar de malla antiocells o altres elements similars.

6. En el cas de ventilació híbrida, la boca d'expulsió ha d'ubicar-se en la coberta de l'edifici a una alçada sobre ella d'un metre com a mínim i ha de superar les següents alçades en funció del seu emplaçament:
- L'alçada de qualsevol obstacle que estigui a una distancia compresa entre 2 i 10 metres.
  - 1,3 vegades l'alçada de qualsevol obstacle que estigui a una distancia menor o igual a 2 metres.
  - 2 metres en cobertes transitables.



Il·lustració 126: Obertures i boques de ventilació

#### 8.2.3.2. Conductes d'admissió

- Els conductes hauran de tindre secció uniforme i no tenir obstacles en tot el seu recorregut.
- Els conductors hauran de tenir un acabat que dificulti el seu embrutiment i hauran de ser practicables per al seu registre i neteja cada 10 metres com a màxim en tot el seu recorregut.

#### 8.2.3.3. Conductes d'extracció per a ventilació híbrida

- Cada conducte d'extracció haurà de disposar en la boca d'expulsió d'aspirador híbrid.
- Els conductes hauran de ser verticals.
- Si els conductes són col·lectius no hauran de servir a més de 6 plantes.
- Els conductes hauran de tindre secció uniforme i no tenir obstacles en tot el seu recorregut.
- Els conductes que travessin elements separadors de sectors d'incendi hauran de complir les condicions de resistència a foc de l'apartat 3 de la secció SI1.
- Els conductes hauran de tindre un acabat que dificulti el seu embrutiment i hauran de ser practicables per al seu registrament i neteja en la coronació i en la seva arrencada.
- Els conductes hauran de ser estancs a l'aire per a la seva pressió de dimensionat.

#### 8.2.3.4. Conductes d'extracció per a ventilació mecànica

- Cada conducte d'extracció, menys els de la ventilació específica de les cuines, hauran de disposar en la boca d'expulsió d'un aspirador mecànic, podent varis conductes d'extracció compartir un mateix aspirador mecànic.

2. Els conductes hauran de ser verticals. Es poden exceptuar d'aquesta condició els trams de connexió de les obertures d'extracció amb els conductes o ramals corresponents.
3. La secció de cada tram del conducte comprés entre dos punts consecutius amb aportació o sortida d'aire haurà de ser uniforme.
4. Els conductes hauran de tindre un acabat que dificulti el seu embrutiment i ser practicables per al seu registre i neteja en la coronació i en l'engegada dels trams verticals.
5. Quan es prevegi que en les parets dels conductes pugui assolir-se la temperatura de rosada aquests hauran d'aïllar-se tèrmicament de tal forma que s'eviti que es produeixin condensacions.
6. Els conductes que travessin elements separadors de sectors d'incendi hauran de complir les condicions de resistència al foc de l'apartat 3 de la secció SI 1.
7. Els conductes hauran de ser estancs a l'aire per a la seva pressió de dimensionat.
8. Quan el conducte per a la ventilació específica addicional de les cuines sigui col·lectiu, cada extractor haurà de connectar-se al mateix mitjançant un ramal que ha de desembocar en el conducte d'extracció immediatament per sota del ramal següent.

#### **8.2.3.5. Aspiradors híbrids, aspiradors mecànics i extractors**

1. Els aspiradors mecànics i els aspiradors híbrids hauran de disposar-se en un lloc accessible per a realitzar la seva neteja.
2. Previ als extractors de les cuines haurà de disposar-se un filtre neteja greixos i olis d'un dispositiu que indiqui quan haurà de reemplaçar-se o netejar-se aquest filtre.
3. Haurà de disposar-se d'un sistema automàtic que actuï de tal forma que els aspiradors híbrids i mecànics de cada habitatge funcionin simultàniament o adoptar qualsevol altre solució que impedeixi la inversió del desplaçament de l'aire en tots els punts.

#### **8.2.3.6. Finestres i portes exteriors**

Les finestres i portes exteriors que es disposin per a la ventilació natural complementaria haurà d'estar en contacte amb un espai que tingui les mateixes característiques que l'exigit per a les obertures d'admissió.

### **8.2.4. Dimensionat**

#### **8.2.4.1. Obertures de ventilació**

L'àrea efectiva total de les obertures de ventilació de cada local haurà de ser com a mínim la major de les que s'obtingui mitjançant les fórmules generals de la taula 4.1. de l'apartat 4 del CTE DB HS3.

D'aquesta taula 4.1, àrea efectiva de les obertures de ventilació en un local en  $\text{cm}^2$ , extraiem que:

Taula 21: Extracció taula 4.1. norma HS3-DB-CTE

Obertura de ventilació		
Obertura d'admissió	$4 \cdot q_v$	ó $4 \cdot q_{va}$
Obertura d'extracció	$4 \cdot q_v$	ó $4 \cdot q_{ve}$
Obertura de pas	70 cm <sup>2</sup>	ó $8 \cdot q_{vp}$
Obertures mixtes	$8 \cdot q_v$	

On:

$q_v$  és el cabal de ventilació mínim exigít del local [l/s] obtingut en la taula 2.1. de l'apartat 2 del CTE DB HS3.

$q_{va}$  és el cabal de ventilació corresponent a cada obertura d'admissió del local calculat per un procediment d'equilibri de cabals d'admissió i d'extracció i amb una hipòtesi de circulació de l'aire segons la distribució dels locals, [l/s].

$q_{ve}$  és el cabal de ventilació corresponent a cada obertura d'extracció del local calculat per un procediment d'equilibri de cabals d'admissió i d'extracció i amb una hipòtesi de circulació de l'aire segons la distribució dels locals, [l/s].

$q_{vp}$  és el cabal de ventilació corresponent a cada obertura de pas del local calculat per un procediment d'equilibri de cabals d'admissió i d'extracció amb una hipòtesi de circulació de l'aire segons la distribució dels locals, [l/s].

#### 8.2.4.2. Conductes d'extracció

##### 8.2.4.2.1 Conductes d'extracció per a ventilació híbrida

La secció dels conductors d'extracció haurà de ser com a mínim la obtinguda de la taula 4.2, de l'apartat 4 del CTE DB HS3, en funció del cabal d'aire en el tram del conducte i de la classe de tir que es determinaran de la següent forma:

4. El cabal d'aire en el tram del conducte [l/s],  $q_{vt}$ , que és igual a la suma de tots els cabals que passen per les obertures d'extracció que aboquen al tram.



- La classe de tir s'obté de la taula 4.3. en funció del número de plantes existents entre la més baixa que aboca al conducte i la última, ambdues incloses, i de la zona tèrmica en la que es situa l'edifici d'acord amb la taula 4.4.

De la taula 4.4, zones tèrmiques, obtenim que per a la localització del nostre local, que és a la província de Girona, i per a una altitud major de 800 metres la classificació és d'una 'X'.

Seguidament, un cop obtinguda la classificació, i mitjançant la taula 4.3, classes de tir, obtenim una altra classificació per al local de dues plantes: T-3.

Finalment amb aquesta classificació de T-3 anem a la taula 4.2, seccions del conducte d'extracció en  $\text{cm}^2$  i extraiem que:

*Taula 22: Extracció taula 4.2. de la norma HS3-DB-CTE*

Classe de tir: T-3		
Cabal d'aire en el tram del conducte	$q_{vt} \leq 100$	1 x 625
	$100 < q_{vt} \leq 300$	1 x 625
	$300 < q_{vt} \leq 500$	1 x 900
	$500 < q_{vt} \leq 750$	1 x 900 + 1 x 625
	$750 < q_{vt} \leq 1\,000$	2 x 900

A més a més, la secció de cada ramal haurà de ser, com a mínim, igual a la meitat de la del conductor col·lectiu al que aboca.

#### 8.2.4.2.2 Conductes d'extracció per a ventilació mecànica

- Quan els conductes es disposin contigus a un local habitable, a no ser que hi siguin en la coberta, per a que el nivell sonor continu equivalent estandarditzat ponderat produït per la instal·lació no superi els 30 DBA, la secció nominal de cada tram del conducte d'extracció haurà de ser com a mínim igual a l'obtinguda mitjançant la següent fórmula:

$$S = 2,5 * q_{vt}$$

- Quan els conductes es disposin en la coberta, la secció haurà de ser com a mínim igual a l'obtinguda mitjançant la següent fórmula:

$$S = 2 * q_{vt}$$

#### **8.2.4.3. Aspiradors híbrids, aspiradors mecànics i extractors**

1. Hauran de dimensionar-se d'acord amb el cabal extret i per a una depressió suficient per a contrarestar les pèrdues de pressió previstes del sistema.
2. Els extractors hauran de dimensionar-se d'acord amb el cabal mínim per a cada cuina indicat en la taula 2.1. per a la ventilació addicional de les mateixes.

#### **8.2.4.4. Finestres i portes exterior**

La superfície total practicable de les finestres i portes exteriors de cada local haurà de ser com a mínim un vintè de la superfície útil del mateix.

#### **8.2.5. Productes de construcció**

##### **8.2.5.1. Característiques exigibles als productes**

De forma general, tots els materials que vagin a ser utilitzar en els sistemes de ventilació hauran de complir les condicions establertes en els apartats anteriors que són extrets del CTE DB HS3, les especificacions de la legislació vigent i hauran de ser capaços de funcionar eficaçment en les condicions previstes de servei.

Es consideraran acceptables els conductes de xapa fabricats d'acord amb les condicions establertes a la norma UNE 100 102:1988.

##### **8.2.5.2. Control de recepció en obra de productes**

1. En el plec de condicions del projecte hauran d'indicar-se les condicions particulars de control per a la recepció dels productes, incloent els assajos per a comprovar que els mateixos reuneixen les característiques exigides.
2. S'haurà de comprovar que els productes rebuts:
  - a. Corresponen als especificats en el plec de condicions del projecte.
  - b. Disposen de la documentació exigida.
  - c. Estan caracteritzats per les propietats exigides.
  - d. Han estat assajats, quan així s'estableixi en el plec de condicions o ho determini el director de l'execució de l'obra amb el vist i plau del director d'obra, amb la freqüència establerta.
3. En el control haurà de seguir-se els criteris indicats en l'article 7.2. de la part I del CTE.

### 8.2.6. Construcció

En el projecte hauran de definir-se i justificar-se les característiques tècniques mínimes que hauran de reunir els productes, així com les condicions d'execució de cada unitat d'obra, amb les verificacions i controls especificats per a comprovar la seva conformitat amb lo indicat en el projecte, segons com s'indica en l'article 6 de la part I del CTE.

#### 8.2.6.1. Execució

Les obres de construcció de l'edifici hauran d'executar-se amb subjecció al projecte, a la legislació aplicable, a les normes de la bona pràctica constructiva i a les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra, segons com s'indica en l'article 7 de la part I del CTE.

##### 8.2.6.1.1 Obertures

1. Quan les obertures es disposin directament al mur s'haurà de col·locar un passa mur el qual la seva secció interior tingui les dimensions mínimes de ventilació previstes i hauran de segellar-se els extrems en el seu trobament amb el mateix. Els elements de protecció de les obertures hauran de col·locar-se de tal manera que no es permeti l'entrada d'aigua des de l'exterior.
2. Els elements de protecció de les obertures d'extracció quan disposin de lames, hauran de col·locar-se amb aquestes inclinades en la direcció de la circulació de l'aire.

##### 8.2.6.1.2 Conductes d'extracció

1. Haurà de preveure's el pas dels conductes a través dels forjats i altres elements de partició horitzontal de tal forma que s'executin aquells elements necessaris per a això tal com jous i cercols. Els forats de pas dels forjats hauran de proporcionar una folgança perimètrica de 20mm i haurà d'omplir-se aquesta folgança amb aïllant tèrmic.
2. El tram de conducte corresponent a cada planta haurà de recolzar-se sobre el forjat interior de la mateixa.
3. Per a conductes d'extracció per a ventilació híbrida, les peces hauran de col·locar-se cuidant l'aplomat, admetin-se una desviació vertical de fins a 15º amb transicions suaus.
4. Quan les peces siguin de formigó en massa o ceràmiques, hauran de rebre's amb morter de ciment tipus M-5a. Quan sigui d'un altre material, hauran de realitzar-se les unions previstes en el sistema, cuidant la estanqueïtat de les juntes.
5. Les obertures d'extracció connectades a conductes d'extracció hauran de tapar-se adequadament per a evitar l'entrada de runes o altres objectes en els conductes fins a que es col·loquin els elements de protecció corresponents.

6. Es considera satisfactori els conductes de xapa executats segons el que s'especifica en la norma UNE 100 102:1988.

#### **8.2.6.1.3          Sistemes de ventilació mecànics**

1. L'aspirador híbrid o l'aspirador mecànic, en el seu cas, haurà de col·locar-se aplomat i subjecte al conducte d'extracció o al seu revestiment.
2. El sistema de ventilació mecànica haurà de col·locar-se sobre el suport de manera estable i utilitzant elements antivibradors.
3. Els empalmaments i connexions hauran de ser estancs i estar protegits per a evitar l'entrada i sortida d'aire en aquells punts.

#### **8.2.6.2.    Control de l'execució**

1. El control de l'execució de les obres haurà de realitzar-se d'acord amb les especificacions del projecte, els seus annexos i modificacions autoritzades pel director d'obra i les instruccions del director de l'execució de l'obra, conforme al que s'indica en l'article 7.3 de la part I del CTE.
2. Haurà de comprovar-se que l'execució de l'obra es realitza d'acord amb els controls i amb la freqüència dels mateixos establerta en el plec de condicions del projecte.
3. Qualsevol modificació que pugui introduir-se durant l'execució de l'obra haurà de quedar en la documentació de l'obra executada sense que en ningun cas deixin de complir-se les condicions mínimes senyalades en el document bàsic HS3 del CTE.

#### **8.2.6.3.    Control de l'obra acabada**

En el control s'hauran de seguir els criteris indicats en l'article 7.4 de la part I del CTE.

#### **8.2.7.    Manteniment i conservació**

Hauran de realitzar-se les operacions de manteniment que, juntament amb la seva periodicitat, s'inclouen en la taula 7.1 del HS3-DB-CTE. La taula és la següent:

Taula 23: Extracció taula 7.1. de la norma HS3-DB-CTE

Operació		Periodicitat
Conductes	Neteja	1 any
	Comprovació de l'estanqueïtat aparent	5 anys
Obertures	Neteja	1 any
Aspiradors híbrids, mecànics i extractors	Neteja	1 any
	Revisió de l'estat de funcionalitat	5 anys
Filtres	Revisió de l'estat	6 mesos
	Neteja o substitució	1 any
Sistemes de control	Revisió de l'estat dels seus automatismes	2 anys

### 8.3. Instal·lacions tèrmiques en els edificis

L'estudi de les instal·lacions tèrmiques en els edificis es durà a terme mitjançant el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (RITE) en la versió actualitzada del Reial Decret 1027/2007.

En l'article 10 d'aquest document, exigències tècniques de les instal·lacions tèrmiques, s'estableix que aquestes han de ser dissenyades i calculades, executar-se, mantenir-se i utilitzar-se de forma que es compleixin les exigències tècniques de benestar i higiene, eficiència energètica i seguretat.

En l'article 15, documentació tècnica de disseny i dimensionat de les instal·lacions tèrmiques, es defineix que:

1. Les instal·lacions tèrmiques incloses en l'àmbit d'aplicació del RITE hauran d'executar-se sobre la base d'una documentació tècnica que, en funció de la seva importància, haurà d'adoptar una de les següents modalitats:
  - a. Quan la potència tèrmica nominal a instal·lar en generació de calor o fred sigui major que 70 kW, es requerirà la realització d'un projecte.
  - b. Quan la potència tèrmica nominal a instal·lar en generació de calor o fred sigui major o igual a 5 kW i menor o igual a 70 kW, el projecte podrà ser substituït per una memòria tècnica.

- c. Quan la potència tèrmica nominal a instal·lar en generació de calor o fred sigui menor a 5 kW no és preceptiva la presentació de la documentació anterior.
2. Quan en un mateix edifici existeixin múltiples generadors de calor, fred o d'ambdós tipus, la potència tèrmica nominal de la instal·lació a efectes de determinar la documentació tècnica de disseny requerida, s'obtindrà com la suma de les potències tèrmiques nominals dels generadors de calor o fred necessaris per a cobrir el servei.

En l'article 16, projecte, es determina que:

1. Quan es precisi projecte, aquest ha de ser redactat i firmat per un tècnic titulat competent. El projectista haurà de ser responsable de que el mateix s'adapti a les exigències del RITE i de qualsevol altre reglamentació que pugui ser d'aplicació a la instal·lació projectada.
2. El projecte haurà de descriure la instal·lació tèrmica en la seva totalitat, les seves característiques generals i la forma d'execució, amb el detall suficient per a que es pugui valorar i interpretar inequívocament durant la seva execució. En el projecte s'haurà d'incloure la següent informació:
  - a. Justificacions de que les solucions proposades compleixen les exigències de benestar tèrmic i higiènic, eficiència energètica i seguretat del RITE i demés normatives aplicables.
  - b. Les característiques tècniques mínimes que hauran de reunir els equips i materials que conformen la instal·lació projectada, així com les seves condicions de subministrament i execució i les garanties de qualitat.
  - c. Les verificacions i proves que s'hagin d'efectuar per a realitzar el control de l'execució de la instal·lació i el control de la instal·lació finalitzada.
  - d. Les instruccions d'ús i manteniment d'acord amb les característiques específiques de la instal·lació, mitjançant l'elaboració d'un manual d'ús i manteniment que contingui les instruccions de seguretat, maneig i maniobra, així com els programes de funcionament, manteniment preventiu i gestió energètica de la instal·lació projectada, d'acord amb la IT 3.

En l'article 17, memòria tècnica, es determina que:

1. La memòria tècnica s'haurà de redactar sobre impresos, segons model determinat per l'òrgan competent de la comunitat autònoma i haurà de constar dels següents documents:
  - a. Justificació de que les solucions proposades compleixen les exigències de benestar tèrmic i higiene, eficiència energètica i seguretat del RITE.
  - b. Una breu memòria descriptiva de la instal·lació, en la que figurin el tipus, el número i les característiques dels equips generadors de calor o fred, sistemes d'energia renovable i altres elements principals.

- c. El càlcul de la potència tèrmica instal·lada d'acord amb un procediment reconegut. S'haurà d'explicitar els paràmetres de disseny escollits.
  - d. Els plànols o esquemes de les instal·lacions.
2. Haurà de ser elaborada per un instal·lador habilitat, o per un tècnic titulat competent. L'autor de la memòria tècnica serà el responsable de que la instal·lació s'adapti a les exigències de benestar i higiene, eficiència energètica i seguretat del RITE.

En l'article 19 del capítol IV del RITE, condicions per a l'execució de les instal·lacions tèrmiques, s'especifiquen les següents generalitats per a l'execució:

1. L'execució de les instal·lacions subjectes a aquest RITE s'hauran de realitzar per empreses instal·ladores habilitades.
2. L'execució de les instal·lacions tèrmiques que requireixin la realització d'un projecte, d'acord amb l'article 15, s'haurà d'efectuar sota la direcció d'un tècnic titulat competent.
3. L'execució de les instal·lacions tèrmiques s'haurà de dur a terme amb la subjecció al projecte o memòria tècnica, segons correspongui.
4. Les preinstal·lacions, enteses com instal·lacions especificades però no muntades parcial o totalment, hauran de ser executades d'acord al projecte o memòria tècnica que les va dissenyar i dimensionar.
5. Les modificacions que es poguessin realitzar al projecte o memòria tècnica s'hauran d'autoritzar i documentar, per l'instal·lador habilitat o el director de la instal·lació.

En l'article 20, recepció en obra d'equips i materials, s'especifica les comprovacions que s'hauran de realitzar. Aquestes són les següents:

1. Control de la documentació dels subministraments.
2. Control mitjançant distintius de qualitat.
3. Control mitjançant assajos i proves.

En l'article 21, control de l'execució de la instal·lació, s'especifica el control que s'haurà de dur durant l'execució de la instal·lació. Aquest és el següent:

1. El control de la execució de les instal·lacions s'haurà de realitzar d'acord amb les especificacions tècniques del projecte o memòria tècnica.
2. S'haurà de comprovar que l'execució de l'obra es realitza d'acord amb els controls establerts en el plec de condicions tècniques.
3. Qualsevol modificació o replanteig a la instal·lació que pugui introduir-se durant l'execució de l'obra, haurà de ser reflectit en la documentació de l'obra.

En l'article 23, certificat de la instal·lació, s'especifica les proves i certificats a realitzar un cop finalitzada la instal·lació. Aquest són:

1. Un cop finalitzada la instal·lació, realitzades les proves de posada en servei de la instal·lació que s'especifiquen en la IT 2 del RITE, amb resultat satisfactori, l'instal·lador habilitat haurà de subscriure el certificat de la instal·lació.
2. El certificat, segons model establert per l'òrgan competent de la comunitat autònoma, haurà de tenir com a mínim el següent contingut:
  - a. Identificació i dades referents a les seves principals característiques tècniques de la instal·lació realment executada.
  - b. Identificació de l'empresa instal·ladora, instal·lador habilitat amb carnet professional i del director de la instal·lació.
  - c. Els resultats de les proves de posada en servei realitzades d'acord amb la IT 2.
  - d. Declaració expressa de que la instal·lació ha estat executada d'acord amb el projecte o memòria tècnica i que compleix amb els requisits exigits pel RITE.

### **8.3.1. Instrucció tècnica IT 1. Disseny i dimensionat**

En la segona part del RITE s'estableixen les diferents instruccions tècniques. La IT 1 especifica el disseny i dimensionat de la instal·lació.

#### **8.3.1.1. Exigència de qualitat tèrmica de l'ambient**

L'exigència de qualitat de l'ambient es considera satisfeta en el disseny i dimensionat de la instal·lació tèrmica, si els paràmetres que defineixen el benestar tèrmic, com la temperatura seca de l'aire i operativa, humitat relativa, temperatura radiant mitja del recinte, velocitat mitja de l'aire i intensitat de la turbulència es mantenen en la zona ocupada dins dels valors establerts a continuació:

1. Temperatura operativa i humitat relativa:

Les condicions interiors de disseny de la temperatura operativa i la humitat relativa s'hauran d'ajustar en base a l'activitat metabòlica de les persones, el seu grau de vestimenta i el percentatge estimat d'insatisfets (PPD). A l'estiu la temperatura operativa haurà de ser entre 23 i 25°C i la humitat relativa entre el 45 i 60%. A l'hivern la temperatura operativa haurà de ser entre 21 i 23°C i la humitat relativa entre el 40 i 50%. Aquests valors són els establerts en la taula 1.4.1.1 del RITE.

2. Velocitat mitja de l'aire



La velocitat de l'aire de la zona ocupada s'haurà de mantenir dins dels límits de benestar, tenint en compte l'activitat de les persones i la seva vestimenta, així com la temperatura de l'aire i la intensitat de la turbulència.

### 3. Altres condicions de benestar

En la determinació de condicions de benestar en un edifici s'hauran de tenir en consideració altres aspectes descrits en la norma UNE-EN-ISO-7730 i, s'hauran de valorar d'acord als mètodes de càlcul definits en aquesta norma com ara:

- a) Molèsties per corrents d'aire.
- b) Diferència vertical de la temperatura de l'aire. Estratificació.
- c) Sòls calents i freds.
- d) Asimetria de temperatura radiant.

#### **8.3.1.2. Exigències de qualitat de l'aire interior**

Per a locals que no siguin habitatges, magatzems de residus, trasters i garatges, s'haurà de disposar d'un sistema de ventilació per a l'aportació del suficient cabal d'aire exterior que eviti la formació d'elevades concentracions de contaminants. Als efectes de compliment d'aquest apartat es considera vàlid lo establert en el procediment de la norma UNE-EN 13779.

En funció del local, la categoria de qualitat de l'aire interior (IDA) que s'haurà d'assolir com a mínim és la següent:

- a) Piscines: IDA 2 (Aire de bona qualitat).
- b) Restaurants, bars, gimnasos i locals per a l'esport: IDA 3 (Aire de qualitat mitja).

El cabal mínim d'aire exterior de ventilació, necessari per a assolir les categories de qualitat d'aire interior que s'indiquen en l'apartat 1.4.2.2 del RITE, s'haurà de calcular d'acord amb algun dels cinc mètodes que indica la norma. Aquest cinc mètodes són:

- a) Mètode indirecte de cabal de l'aire exterior per persona.
- b) Mètode directe per cabal d'aire percebut.
- c) Mètode directe per concentració de CO<sub>2</sub>.
- d) Mètode indirecte de cabal d'aire per unitat de superfície
- e) Mètode de dilució.

D'aquest cinc mètodes possibles a utilitzar escollim el 'a', mètode indirecte de cabal de l'aire exterior per persona. On en la taula 1.4.2.1 del RITE s'especifica els cabals mínims depenent dels tipus de qualitat d'aire interior desitjat i la superfície.

Per al nostre local es necessita una qualitat d'aire interior de IDA 2 i IDA 3.

Taula 24: Extracció taula 1.4.2.1. del RITE

Categoria	dm <sup>3</sup> /(s*persona)	m <sup>3</sup> /(h*persona)
IDA 2	12,5	45
IDA 3	8	28,8

L'aire exterior de ventilació haurà de ser introduït degudament filtrat. Les classes de filtratge venen definides en la IT 1.1.4.2.4.

Per al nostre local, la qualitat de l'aire exterior té la classificació de ODA 1 ja que es tracta d'aire pur que s'embruta només temporalment.

Alhora de l'elecció dels filtres, s'haurà de tindre en compte la taula 1.4.2.5. Per al nostre cas és:

Taula 25: Extracció taula 1.4.2.5. del RITE

Qualitat de l'aire exterior	Qualitat de l'aire interior	
	IDA 2	IDA 3
ODA 1	F8	F7

## 8.4. Ventilació del Ressor

Per a la ventilació del Ressor s'haurà de tindre en compte la normativa anteriorment analitzada.

Els locals on s'hi haurà d'instal·lar ventilació són:

Planta baixa:

- Banys comuns.
- Bar/Restaurant.
- Cuina.
- Sala activitats.
- Sala gimnàs màquines.
- Sala aeròbiques.

Planta soterrani:

- Banys comuns.
- Sala spinning.
- Vestidor homes.
- Vestidor dones.
- Vestidor nens.
- Piscina.

### 8.4.1. Planta baixa

En la següent taula tenim una classificació dels locals de la planta baixa i el cabal mínim segons la taula 1.4.2.1 del RITE.

*Taula 26: Estudi de ventilació, Cabals mínims dels locals Planta Baixa*

Local	Aforament [persones]	Cabal [m <sup>3</sup> /h]	Superfície [m <sup>2</sup> ]	Alçada [m]	Volum [m <sup>3</sup> ]	Renovacions [r/h]
Restaurant	100	2.880	217	2,80	607,60	5
Sala act.	40	1.152	131	2,80	366,80	3
Sala màq.	41	1.181	205	2,80	574,00	2
Sala cardio	25	720	70	2,80	196,00	4

Per al càlcul real de les renovacions i del cabal, hem utilitzat l'aforament del local ja que ens donarà uns valors més exactes i no tan sobredimensionats.

La qualitat d'aire interior per a tots els tipus de locals de la planta baixa és IDA 3, amb 28,8 m<sup>3</sup>/(h\*persona).

La qualitat d'aire exterior per a tots els tipus de locals de la planta baixa és ODA 1.

El filtre i prefiltre per a tots els tipus de locals de la planta baixa són respectivament F7 i G4.

La normativa no obliga la col·locació del filtre G4 però nosaltres creiem que és molt convenient ja que aquest farà que la tota la instal·lació treballi millor i tingui una vida útil més llarga.

Per altra banda, el bany comú de la planta baixa l'hauré de calcular a part i segons la següent taula:

Taula 27: Estudi ventilació, Cabal mínim del Bany Comú PB

Local	Vàter [unitats]	Cabal [m <sup>3</sup> /(h*u)]	Cabal TOTAL [m <sup>3</sup> /h]	Superfície [m <sup>2</sup> ]	Alçada [m]	Volum [m <sup>3</sup> ]	Renovacions [r/h]
Bany comuns	7	60	420	30	2,50	75,00	6

Finalment, la cuina haurà d'anar a part ja que la ventilació d'aquesta es realitzarà a partir d'una campana extractora. Aquesta campana extractora és d'illa central amb unes dimensions de 2 metres de llargada per 1 metre d'amplada i s'haurà de situar a 1 metre d'alçada respecte dels fogons. Amb aquestes dimensions, la campana té una superfície total d'aspiració de 6 metres quadrats. En la següent taula trobem el càlcul del cabal.

Taula 28: Estudi ventilació, Cabal mínim de la Cuina

Local	Costat A=B campana [m]	Costat C=D campana [m]	Superfície total aspiració [m <sup>2</sup> ]	Cabal [m <sup>3</sup> /h]
Cuina	2	1	6	5.400

#### 8.4.1.1. Pèrdues

Tot seguit es realitzarà un estudi de les pèrdues en els conductes, els colzes, les reduccions, reixetes d'aspiració i d'impulsió i les diferents tipus de pèrdues que es produeixen en aquesta instal·lació de ventilació en la planta baixa.

En la següent taula podem observar els valors obtinguts en els diferents elements no conductes de la instal·lació:

*Taula 29: Estudi ventilació, Pèrdues elements ventilació PB*

Local	Element	Secció [m <sup>2</sup> ]	V <sub>asp/imp</sub> [m/s]	Cabal [m <sup>3</sup> /h]	P <sub>dinàmica</sub> [mmcda]	n [adim]	P <sub>càrrega</sub> [mmcda]
Restaurant	Reixeta rect. 0,3*0,1m	0,030	6,00	648,00	2,25	0,150	0,34
	Colze 90º D=0,45m	0,159	6,50	3.888,00	2,30	0,200	0,46
	Reducció 0,45/0,40	-	6,00	2.592	2,00	0,025	0,05
	Reducció 0,40/0,25	-	7,50	1.296,00	3,10	0,075	0,23
Bany Comú PB	Reixeta circ. D=0,2m	0,031	1,00	113,10	0,06	0,15	0,01
	Colze 65º D=0,20m	0,031	6,50	113,10	2,30	0,20	0,46
Cuina	Campana	2,000	0,25	5.400,00	3,80	0,25	0,95
	Barret	0,196	8,00	5.400,00	3,80	1,08	4,10
Sala Activitats	Reixeta circ. D=0,2m	0,031	4,50	508,94	1,27	0,15	0,19
	Colze 90º D=0,20m	0,031	10,00	1.696,46	5,50	0,20	1,10
Sala Màquines	Reixeta circ. D=0,2m	0,031	4,50	508,94	1,27	0,15	0,19
Sala Cardio	Reixeta circ. D=0,2m	0,031	5,00	565,49	1,56	0,15	0,23

En les següents taules podem observar els valors obtinguts en els diferents conductes de la instal·lació:

a) Restaurant:

Taula 30: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Restaurant

Conducte	Long [m]	Dià [m]	Cabal [m³/h]	V <sub>condu</sub> [m/s]	P <sub>càrr/m</sub> [mmcda/m]	P <sub>càrrega</sub> [mmcda]
TRAM 1	1,50	0,25	648,00	4,00	0,080	0,12
TRAM 2	1,50	0,25	1.296,00	7,50	0,280	0,42
TRAM 3	1,20	0,40	1.296,00	3,00	0,028	0,03
TRAM 4	1,00	0,40	1.944,00	4,50	0,060	0,06
TRAM 5	1,20	0,40	2.592,00	6,00	0,100	0,12
TRAM 6	1,20	0,45	2.592,00	5,00	0,060	0,07
TRAM 7	1,00	0,45	3.240,00	6,00	0,090	0,09
TRAM 8	7,20	0,45	3.888,00	6,50	0,014	0,10

b) Bany Comú:

Taula 31: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Bany Comú PB

Conducte	Long [m]	Dià [m]	Cabal [m³/h]	V <sub>condu</sub> [m/s]	P <sub>càrr/m</sub> [mmcda/m]	P <sub>càrrega</sub> [mmcda]
TRAM 1	1,00	0,2	113,10	1	0,01	0,01
TRAM 2	2,00	0,2	226,19	2	0,03	0,06
TRAM 3	2,50	0,2	339,29	3	0,08	0,2
TRAM 4	1,00	0,2	113,10	1	0,01	0,01
TRAM 5	2,00	0,2	452,39	4	0,11	0,22
TRAM 6	1,50	0,2	565,49	5	0,17	0,255

## c) Cuina:

Taula 32: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Cuina

Conducte	Long [m]	Dià [m]	Cabal [m <sup>3</sup> /h]	V <sub>condu</sub> [m/s]	P <sub>càrr/m</sub> [mmcda/m]	P <sub>càrrega</sub> [mmcda]
TRAM 1	4,00	0,5	5.400	8	0,13	0,52

## d) Sala Activitats:

Taula 33: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Sala Activitats

Conducte	Long [m]	Dià [m]	Cabal [m <sup>3</sup> /h]	V <sub>condu</sub> [m/s]	P <sub>càrr/m</sub> [mmcda/m]	P <sub>càrrega</sub> [mmcda]
TRAM 1	3,00	0,25	508,94	3,50	0,060	0,18
TRAM 2	3,00	0,25	1.017,88	6,00	0,180	0,54
TRAM 3	2,00	0,25	1.526,81	10,00	0,400	0,80
TRAM 4	0,50	0,25	1.526,81	10,00	0,400	0,20
TRAM 5	3,00	0,25	508,94	3,50	0,060	0,18
TRAM 6	3,00	0,25	1.017,88	6,00	0,180	0,54
TRAM 7	3,00	0,25	1.526,81	10,00	0,400	1,20

## e) Sala Màquines:

Taula 34: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Sala Gimnàs Màquines

Conducte	Long [m]	Dià [m]	Cabal [m <sup>3</sup> /h]	V <sub>condu</sub> [m/s]	P <sub>càrr/m</sub> [mmcda/m]	P <sub>càrrega</sub> [mmcda]
TRAM 1	5,00	0,25	508,94	3,00	0,050	0,25
TRAM 2	5,00	0,25	1.017,88	6,00	0,170	0,85
TRAM 3	5,00	0,25	1.526,81	9,00	0,400	2,00
TRAM 4	3,00	0,25	508,94	3,00	0,050	0,15

TRAM 5	3,00	0,25	1.017,88	6,00	0,170	0,51
TRAM 6	3,00	0,25	1.526,81	9,00	0,400	1,20

f) Sala Cardio:

Taula 35: : Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Sala Gimnàs Cardio

Conducte	Long [m]	Dià [m]	Cabal [m³/h]	V <sub>condu</sub> [m/s]	P <sub>càrr/m</sub> [mmca/m]	P <sub>càrrega</sub> [mmca]
TRAM 1	2,50	0,20	565,49	5,00	0,170	0,43
TRAM 2	1,25	0,20	1.130,97	10,00	0,600	0,75
TRAM 3	2,50	0,20	565,49	5,00	0,17	0,43
TRAM 4	1,25	0,20	1.130,97	10,00	0,600	0,75

Finalment, en quant a la planta baixa en la següent taula observem la relació de cada local i les màximes pèrdues que hi ha en la instal·lació sumant totes les pèrdues anteriorment analitzades i estudiades.

Taula 36: Estudi ventilació, Pèrdues TOTALS Planta Baixa

Local	Pèrdues Totals Extracció/Impulsió [mmca]
Restaurant	1,30/3,83
Bany Comú	1,21
Cuina	5,57
Sala Activitats	3,39/3,39
Sala Màquines	3,67/3,67
Sala Cardio	1,64/1,64



### 8.4.2. Planta soterrani

En la següent taula tenim una classificació dels locals de la planta baixa i el cabal mínim segons la taula 1.4.2.1 del RITE.

*Taula 37: Estudi de ventilació, Cabals mínims dels locals Planta Soterrani*

Local	Aforament [persones]	Cabal [m <sup>3</sup> /h]	Superfície [m <sup>2</sup> ]	Alçada [m]	Volum [m <sup>3</sup> ]	Renovacions [r/h]
Sala spinnig	15	432	75	2,80	210,00	2
Vestuari homes	85	2.448	170	2,80	476,00	5
Vestuari dones	43	1.238	85	2,80	238,00	5
Vestuari nens	15	432	30	2,80	84,00	5
Piscina	50	2.250	330	3	990	2

Per al càlcul real de les renovacions i del cabal, hem utilitzat l'aforament del local ja que ens donarà uns valors més exactes i no tan sobredimensionats.

La qualitat d'aire interior per a tots els tipus de locals de la planta baixa és IDA 3, amb 28,8 m<sup>3</sup>/(h\*persona) i per a la piscina és IDA 4, amb 45 m<sup>3</sup>/(h\*persona).

La qualitat d'aire exterior per a tots els tipus de locals de la planta baixa és ODA 1.

El filtre i prefiltre per a tots els tipus de locals de la planta baixa són respectivament F7 i G4.

La normativa no obliga la col·locació del filtre G4 però nosaltres creiem que és molt convenient ja que aquest farà que la tota la instal·lació treballi millor i tingui una vida útil més llarga.

Per altra banda, el bany comú de la planta baixa l'hauré de calcular a part i segons la següent taula:

Taula 38: Estudi de ventilació, Cabals mínims del Bany Comú PSOT

Local	Vàter [unitats]	Cabal [m³/(h*u)]	Cabal TOTAL [m³/h]	Superfície [m²]	Alçada [m]	Volum [m³]	Renovacions [r/h]
Bany comuns	3	60	180	30	2,50	75,00	2

#### 8.4.2.1. Pèrdues

Tot seguit es realitzarà un estudi de les pèrdues en els conductes, els colzes, les reduccions, reixetes d'aspiració i d'impulsió i les diferents tipus de pèrdues que es produeixen en aquesta instal·lació de ventilació en la planta soterrani.

En la següent taula podem observar els valors obtinguts en els diferents elements no conductes de la instal·lació:

Taula 39: Estudi ventilació, Pèrdues elements ventilació PSOT

Local	Element	Secció [m²]	V <sub>asp/imp</sub> [m/s]	Cabal [m³/h]	P <sub>dinàmica</sub> [mmcda]	n [adim]	P <sub>càrrega</sub> [mmcda]
Piscina	Reixeta rect. 0,3*0,1m	0,030	5,00	540,00	1,56	0,150	0,23
	Colze 90º D=0,45m	0,159	6,00	3.240,00	2,25	0,200	0,45
	Reducció 0,45/0,40	-	4,50	2.160,00	1,27	0,025	0,03
	Reducció 0,40/0,25	-	6,00	1.080,00	2,25	0,075	0,17
Sala Spining	Reixeta circ. D=0,2m	0,031	3,00	339,29	0,56	0,150	0,08
Bany Comú	Reixeta circ. D=0,2m	0,031	1,00	113,10	0,06	0,150	0,01
Vest. Nens	Reixeta circ. D=0,2m	0,031	2,00	226,19	0,25	0,150	0,04
Vest.Homes	Reixeta circ. D=0,2m	0,031	6,00	678,58	2,25	0,150	0,34
	Reducció 0,40/0,315	-	6,50	2.035,75	2,64	0,050	0,13
	Reducció 0,315/0,25	-	3,50	678,58	0,77	0,075	0,06

Vest. Dones	Reixeta circ. D=0,2m	0,031	7,00	791,68	3,06	0,150	0,46
	Colze 90º D=0,25m	0,049	9,00	1.583,36	5,06	0,200	1,01

En les següents taules podem observar els valors obtinguts en els diferents conductes de la instal·lació:

a) Piscina:

*Taula 40: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Piscina*

Conducte	Long [m]	Dià [m]	Cabal [m³/h]	V <sub>condu</sub> [m/s]	P <sub>càrr/m</sub> [mmcda/m]	P <sub>càrrga</sub> [mmcda]
TRAM 1	4,00	0,25	540,00	3,00	0,050	0,20
TRAM 2	2,50	0,25	1.080,00	6,00	0,170	0,43
TRAM 3	2,25	0,40	1.080,00	2,00	0,015	0,03
TRAM 4	2,25	0,40	1.620,00	3,50	0,040	0,09
TRAM 5	2,75	0,40	2.160,00	4,50	0,600	1,65
TRAM 6	1,00	0,45	2.160,00	4,00	0,040	0,04
TRAM 7	1,00	0,45	2.700,00	5,00	0,600	0,60
TRAM 8	6,00	0,45	3.240,00	6,00	0,800	4,80
TRAM 9	4,00	0,25	540,00	3,00	0,050	0,20
TRAM 10	2,50	0,25	1.080,00	6,00	0,170	0,43
TRAM 11	2,25	0,40	1.080,00	2,00	0,015	0,03
TRAM 12	2,25	0,40	1.620,00	3,50	0,040	0,09
TRAM 13	2,75	0,40	2.160,00	4,50	0,600	1,65
TRAM 14	1,00	0,45	2.160,00	4,00	0,040	0,04
TRAM 15	1,00	0,45	2.700,00	5,00	0,600	0,60

TRAM 16	1,00	0,45	3.240,00	6,00	0,800	0,80
TRAM 17	8,00	0,45	3.240,00	6,00	0,800	6,40
TRAM 18	4,00	0,45	3.240,00	6,00	0,800	3,20

b) Sala Spinning:

Taula 41: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Sala Spinning

Conducte	Long [m]	Dià [m]	Cabal [m³/h]	V <sub>condu</sub> [m/s]	P <sub>càrr/m</sub> [mmcda/m]	P <sub>càrrega</sub> [mmcda]
TRAM 1	2,50	0,20	339,29	3,00	0,060	0,15
TRAM 2	1,25	0,20	678,58	6,00	0,240	0,30
TRAM 3	2,50	0,20	339,29	3,00	0,06	0,15
TRAM 4	1,25	0,20	678,58	3,00	0,240	0,30

c) Bany Comú:

Taula 42: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Bany Comú PSOT

Conducte	Long [m]	Dià [m]	Cabal [m³/h]	V <sub>condu</sub> [m/s]	P <sub>càrr/m</sub> [mmcda/m]	P <sub>càrrega</sub> [mmcda]
TRAM 1	2,50	0,20	113,10	1,00	0,01	0,025
TRAM 2	2,75	0,20	226,19	2,00	0,03	0,0825
TRAM 3	1,20	0,20	339,29	3,00	0,07	0,084

## d) Vestuari Nens:

Taula 43: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Vestuari Nens

Conducte	Long [m]	Dià m [m]	Cabal [m <sup>3</sup> /h]	V <sub>conducte</sub> [m/s]	P <sub>càrr/m</sub> [mmcda/m]	P <sub>càrrega</sub> [mmcda]
TRAM 1	2,60	0,20	226,19	1,00	0,01	0,026
TRAM 2	2,75	0,20	452,39	2,00	0,03	0,0825
TRAM 3	1,20	0,20	678,58	3,00	0,07	0,084

## e) Vestuari Homes:

Taula 44: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Vestuari Homes

Conducte	Long [m]	Dià m [m]	Cabal [m <sup>3</sup> /h]	V <sub>conducte</sub> [m/s]	P <sub>càrr/m</sub> [mmcda/m]	P <sub>càrrega</sub> [mmcda]
TRAM 1	4,00	0,250	678,58	3,50	0,070	0,28
TRAM 2	1,00	0,315	678,58	2,50	0,024	0,02
TRAM 3	1,00	0,315	1.357,17	5,00	0,090	0,09
TRAM 4	1,00	0,315	2.035,75	6,50	0,200	0,20
TRAM 5	1,00	0,400	2.035,75	4,50	0,060	0,06
TRAM 6	4,00	0,400	2.714,34	6,00	0,100	0,40
TRAM 7	4,00	0,250	678,58	3,50	0,070	0,28
TRAM 8	1,00	0,315	678,58	2,50	0,024	0,02
TRAM 9	1,00	0,315	1.357,17	5,00	0,090	0,09
TRAM 10	1,00	0,315	2.035,75	6,50	0,200	0,20
TRAM 11	1,00	0,400	2.035,75	4,50	0,060	0,06
TRAM 12	4,00	0,400	2.714,34	6,00	0,100	0,40

f) Vestuari Dones:

Taula 45: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Vestuari Dones

Conducte	Long [m]	Dià [m]	Cabal [m³/h]	V <sub>condu</sub> [m/s]	P <sub>càrr/m</sub> [mmcda/m]	P <sub>càrrega</sub> [mmcda]
TRAM 1	2,50	0,25	791,68	4,50	0,110	0,28
TRAM 2	2,50	0,25	1.583,36	9,00	0,400	1,00
TRAM 3	2,75	0,25	1.583,36	9,00	0,400	1,10
TRAM 4	2,50	0,25	791,68	4,50	0,110	0,28
TRAM 5	2,50	0,25	1.583,36	9,00	0,400	1,00
TRAM 6	0,50	0,25	1.583,36	9,00	0,400	0,20

Finalment, en quant a la planta soterrani en la següent taula observem la relació de cada local i les màximes pèrdues que hi ha en la instal·lació sumant totes les pèrdues anteriorment analitzades i estudiades.

Taula 46: Estudi ventilació, Pèrdues TOTALS Planta Soterrani

Local	Pèrdues Totals Extracció/Impulsió [mmcda]
Piscina	9,45/15,95
Sala Spinnig	0,62/0,62
Bany Comú	0,22
Vestuari Nens	0,31
Vestuari Homes	2,59/2,59
Vestuari Dones	5,32/4,42

## 9. Instal·lació elèctrica

### 9.1. Objecte

L'objecte d'aquesta instal·lació és explicar, justificar i calcular la instal·lació elèctrica en el complex del Ressort. Per a això, s'haurà de complir amb lo establert en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i més concretament amb la Instrucció Tècnica Complementària 28 d'aquest reglament ja que tracta sobre els locals de pública concurrència i el nostre local n'és un.

Aquest reglament electrotècnic per a baixa tensió té com a objecte establir les condicions tècniques i garanties que han de reunir les instal·lacions elèctriques connectades a una font de subministrament en els límits de baixa tensió.

L'empresa subministradora d'energia elèctrica serà la companyia Endesa Distribució, S.L. Aquest subministrament serà trifàsic, sent la tensió entre fases de 400V i entre fase i neutre de 230V.

### 9.2. Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió

#### 9.2.1. Classificació de la instal·lació

Segons l'apartat 3 de la ITC-BT-04 el Ressort pertany al grup 'I' ja que es tracta d'un local de pública concurrència.

Al pertànyer al grup 'I' la documentació a presentar per a la legalització i posada en servei de la instal·lació és un projecte on en la memòria d'aquest, s'expressarà el següent:

- Dades relatives al propietari.
- Emplaçament, característiques bàsiques i ús al que es destina.
- Característiques i seccions dels conductors a utilitzar.
- Característiques i diàmetres dels tubs per a les canalitzacions.
- Relació nominal dels receptors que es prevegi instal·lar i la seva potència, sistemes i dispositius de seguretat adoptats.
- Esquema unifilar de la instal·lació i característiques dels dispositius de tall i protecció adoptats, punts d'utilització i seccions dels conductors.
- Croquis del seu traçat.
- Càlculs justificatius del disseny.

### **9.2.2. Verificacions i inspeccions**

Segons l'apartat 4.1 de la ITC-BT-05, serà necessària una inspecció inicial una vegada executada la instal·lació i segons l'apartat 4.2, serà necessària una inspecció periòdica cada 5 anys ja que es tracta d'un local de pública concurrència.

### **9.2.3. Instal·lació d'enllaç**

La instal·lació d'enllaç és aquella que uneix la caixa general de protecció amb les instal·lacions interiors o receptores i es determina la seva normativa en la ITC-BT-12.

La instal·lació d'enllaç començarà en el final de l'escomesa i acabarà en els dispositius generals de comandament i protecció i aquestes instal·lacions es situaran sempre per llocs d'ús comú i quedaran de propietat de l'usuari i aquest es responsabilitzarà de la seva conservació i manteniment.

La instal·lació d'enllaç esta composta per les següents parts:

1. Caixa General de Protecció (CGP).
2. Línia General d'Alimentació (LGA).
3. Elements per a la ubicació dels comptadors (CC).
4. Derivació Individual (DI).
5. Caixa per a l'Interruptor de Control de Potència (ICP).
6. Dispositius Generals de Comandament i Protecció (DGMP).

### **9.2.4. Caixa General de Protecció (CGP)**

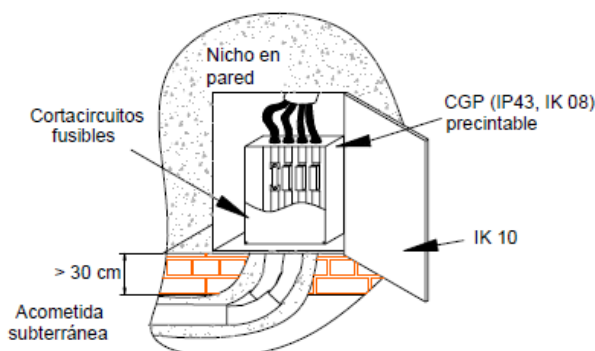
La CGP és la caixa que allotja els elements de protecció de les LGA i es determina la seva normativa en la ITC-BT-13.

En el nostre cas, l'escomesa és subterrània i per això s'haurà d'instal·lar sempre en un nínxol en paret, que es tancarà amb una porta preferentment metàl·lica i amb un grau de protecció IK10 segons la norma UNE-EN 50102, revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn i estarà protegida contra la corrosió, disposant d'un pany o cademat normalitzat per l'empresa subministradora. A més a més, la part inferior de la porta s'haurà de trobar a un mínim de 30cm del terra.

Les CGP hauran de complir tot el que s'indica en la norma UNE-EN 60439-1, tindran grau d'inflamabilitat segons s'indica en la norma UNE-EN 60439-3, una vegada instal·lades tindran un



grau de protecció IP43 segons la norma UNE 20324 i IK08 segons la norma UNE-EN 50102 i hauran de ser precintables.



Il·lustració 127: Esquema CGP-9; Font: Guia ITC-BT-13

La CGP a utilitzar serà: CGP-9-250.

### 9.2.5. Línia General d'Alimentació (LGA)

La LGA és aquella que enllaça la CGP amb la centralització de comptadors i es determina la seva normativa en la ITC-BT-14.

Les LGA poden estar constituïdes per:

1. Conductors aïllats en l'interior de tubs encastrats.
2. Conductors aïllats en l'interior de tubs enterrats.
3. Conductors aïllats en l'interior de tubs en muntatge superficial.
4. Conductors aïllats en l'interior de canals protectores on la tapa només es pugui obrir mitjançant l'ajut d'un útil.
5. Canalitzacions elèctriques prefabricades que hauran de complir la norma UNE-EN 60439-2.
6. Conductors aïllats en l'interior de conductes tancats d'obra de fàbrica, projectats i construïts a l'efecte.

En els casos anteriors, els tubs i canals així com la seva instal·lació, hauran de complir amb lo indicat a la ITC-BT-21, tubs i canals protectores.

La instal·lació de la LGA haurà de ser lo més curta i rectilínia possible i quan s'instal·lin en l'interior de tubs, el seu diàmetre en funció de la secció del cable a instal·lar serà la que s'indica en la taula 1 de la ITC-BT-14.

Taula 47: Extracció taula 1 de la ITC-BT-14

Seccions (mm <sup>2</sup> )		Diàmetre exterior dels tubs (mm)
FASE	NEUTRE	
10 (Cu)	10	75
16 (Cu)	10	75
16 (Al)	16	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200

La màxima caiguda de tensió permesa per a la LGA és de 0,5% en comptadors totalment centralitzats i de 1% per a centralitzacions parcials de comptadors.

#### 9.2.6. Derivacions Individuals (DI)

La DI és la part de la instal·lació que, partint de la LGA subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari i es determina la seva normativa en la ITC-BT-15.

La DI s'inicia en l'embarrat general i comprèn:

1. Els fusibles de seguretat.
2. El conjunt de mesura.

### 3. Els dispositius generals de comandament i protecció.

Les DI poden estar constituïdes per:

1. Conductors aïllats en l'interior de tubs encastrats.
2. Conductors aïllats en l'interior de tubs enterrats.
3. Conductors aïllats en l'interior de tubs en muntatge superficial.
4. Conductors aïllats en l'interior de canals protectores on la tapa només es pugui obrir mitjançant l'ajut d'un útil.
5. Canalitzacions elèctriques prefabricades que hauran de complir la norma UNE-EN 60439-2.
6. Conductors aïllats en l'interior de conductes tancats d'obra de fàbrica, projectats i construïts a l'efecte.

En els casos anteriors, els tubs i canals així com la seva instal·lació, hauran de complir amb lo indicat a la ITC-BT-21, tubs i canals protectores.

La màxima caiguda de tensió permesa per a la DI és de 0,5% en comptadors concentrats en més d'un lloc, de 1% per a comptadors totalment centralitzats i de 1,5% per a un subministrament d'un únic usuari en que no existeix LGA d'alimentació.

#### **9.2.7. Comptador**

La ubicació i els sistemes d'instal·lació dels comptadors venen establerts en la ITC-BT-16.

El Ressor haurà de tindre el seu propi comptador trifàsic i aquest haurà de complir un grau de protecció mínim d'acord amb la norma UNE 20324 i UNE-EN 50102 que per a instal·lacions de tipus interior serà de IP40 i IK09.

Cada derivació individual haurà de tindre associat en el seu origen la seva pròpia protecció composta per fusibles de seguretat, amb independència de les proteccions corresponents a la instal·lació interior de cada subministrament. Aquests fusibles s'hauran d'instal·lar abans del comptador i es col·locaran en cadascun dels fils de fase, hauran de tindre l'adequada capacitat de tall en funció de la màxima intensitat de curtcircuit que es pugui presentar en aquell punt i hauran d'estar precintats per l'empresa subministradora.

El comptador s'haurà de col·locar en forma individual ja que es tracta d'un subministrament a un únic usuari independent.

S'haurà de fer ús de la Caixa de Protecció i Mesura (CPM), del tipus i característiques indicats en l'apartat 2 de la ITC-BT-13, que reuneix sota una mateixa envoltant, els fusibles generals de protecció, el comptador i el dispositiu per a discriminació horària.

#### **9.2.8. Dispositius generals i individuals de comandament i protecció. Interruptor de Control de Potència (ICP)**

Els dispositius generals de comandament i protecció, es situaran lo més proper possible del punt d'entrada de la DI en el local de l'usuari i es determina la seva normativa en la ITC-BT-17.

En locals comercials i industrials en els que procedeixi, es col·locarà una caixa per a l'ICP, immediatament abans dels demés dispositius, en compartiment independent i precintable. Els dispositius individuals de comandament i protecció de cadascun dels circuits, que són l'origen de la instal·lació interior, podran instal·lar-se en quadres separats i en altres llocs. S'hauran de prendre les precaucions necessàries per a que aquests dispositius no puguin ser accessibles al públic general i la seva alçada mínima haurà de ser d'1 metre des del nivell del terra.

Els envoltants d'aquests quadres s'hauran d'ajustar a les normes UNE 20451 i UNE 60439-3, amb un grau de protecció mínim IP 30 segons la norma UNE 20324 i IK 07 segons la norma UNE-EN 50102.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció hauran de ser com a mínim:









1. Interruptor General Automàtic (IGA) de tall omnipolar amb poder de tall suficient per a la intensitat de curtcircuit que pugui produir-se en el punt de la instal·lació, de 4.500 A com a mínim. A més a més, haurà de permetre el seu accionament manual i haurà d'estar dotat d'elements de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits. Aquest interruptor serà independent de l'interruptor de control de potència (ICP).
2. Un interruptor diferencial general (ID), destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits. En cas d'instal·lar-se un per cadascun dels circuits o grups de circuits es podria prescindir de l'interruptor diferencial general sempre que quedin protegits tots els circuits.
3. Dispositius de tall omnipolar, destinats a la protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits de cadascun dels circuits interiors del local, coneguts com a petits interruptors automàtics (PIAs).
4. Dispositiu de protecció contra sobretensions transitòries i permanents segons la ITC-BT-23.

## 9.2.9. Prescripcions generals de les instal·lacions interiors o receptores

Les prescripcions generals per a les instal·lacions interiors o receptores s'estableixen en la ITC-BT-19 i les seves característiques hauran de complir amb lo senyalat en la norma UNE 20460-3.

Els conductors i cables que s'utilitzin en les instal·lacions hauran de ser de coure i estar aïllats. La secció d'aquests conductors s'haurà de determinar de forma que la caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació interior i qualsevol punt d'utilització sigui menor al 3% per a l'enllumenat i del 5% per als altres usos.

Per a la selecció de la secció dels conductors s'haurà d'utilitzar la taula d'intensitat admissible per a cables no enterrats, taula A-52-1 bis de la ITC-BT-19. La taula és la següent:

A		Conductores aislados en tubos empotrados en paredes aislantes		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A2		Cables multiconductores en tubos empotrados en paredes aislantes	3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR							
B		Conductores aislados en tubos en montaje superficial o empotrados en obra				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2		Cables multiconductores en tubos en montaje superficial o empotrados en obra			3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR		2x XLPE o EPR				
C		Cables multiconductores directamente sobre la pared <sup>a)</sup>					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E		Cables multiconductores al aire libre <sup>a)</sup> . Distancia a la pared no inferior a 0,3D <sup>b)</sup>						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F		Cables unipolares en contacto mutuo <sup>a)</sup> . Distancia a la pared no inferior a D <sup>b)</sup>							3x PVC			3x XLPE o EPR <sup>ii)</sup>		
G		Cables unipolares separados mínimo D <sup>b)</sup>									3x PVC <sup>i)</sup>		3x XLPE o EPR	
			mm <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre			1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
			2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
			4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
			6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
			10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
			16	45	49	54	59	66	70	-	80	91	105	-
			25	59	64	70	77	84	88	96	106	116	123	166
			35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
			50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
			70				149	160	171	188	202	224	244	321
			95				180	194	207	230	245	271	296	391
			120				208	225	240	267	284	314	348	455
			150				236	260	278	310	338	363	404	525
			185				268	297	317	354	386	415	464	601
			240				315	350	374	419	455	490	552	711
			300				360	404	423	484	524	565	640	821

Il·lustració 128: Taula A-52-1-bis de la ITC-BT-19

Les instal·lacions es subdividiran de forma que les pertorbacions originades per averies que puguin produir-se en un punt d'elles, afectin només a certes parts de la instal·lació. Per a això, els dispositius

de protecció de cada circuit estaran adequadament coordinats i hauran de ser selectius amb els dispositius generals de protecció que els precedeixin.

Per a mantenir un major equilibri en la càrrega dels conductors que formen part d'una instal·lació s'haurà de procurar que aquesta quedi repartida entre les seves fases o conductors polars.

#### **9.2.10. Locals de pública concurrència**

La normativa per als locals de pública concurrència ve determinada per la ITC-BT-28.

Els locals de reunió, treball o ús sanitari com bars o restaurants sigui quina sigui la seva ocupació seran considerats locals de pública concurrència i els locals com ara gimnasos on la seva ocupació prevista sigui de més de 50 persones també seran considerats locals de pública concurrència.

En aquesta instrucció tècnica es defineixen les característiques de l'alimentació dels serveis de seguretat tals com enllumenat d'emergència, sistemes contra incendis, ascensors o altres serveis urgents indispensables que estan fixats per les reglamentacions específiques de les diferents autoritats competents en matèria de seguretat.

Per al subministrament complementari o de seguretat s'especifica que tots els locals de pública concurrència hauran de disposar d'enllumenat d'emergència i a més a més, els locals de reunió, treball o d'ús sanitari amb una ocupació prevista de més de 300 persones haurà de disposar de subministrament de socors (15% de la potència contractada).

L'enllumenat d'emergència haurà de garantir la seguretat de les persones que evacuen una zona i haurà d'estar previst per a entrar en funcionament automàticament quan es produeixi la fallada de l'enllumenat general o quan la tensió d'aquest baixi a menys del 70% del seu valor nominal.

L'enllumenat d'evacuació haurà de garantir el reconeixement i la utilització dels medis o rutes d'evacuació quan els locals estiguin o puguin estar ocupats. En aquestes rutes d'evacuació l'enllumenat d'evacuació haurà de proporcionar, a nivell del terra, una luminància mínima de 1 lux i en els punts en els que estiguin situats els equips de les instal·lacions de protecció contra incendis i en els quadres de distribució d'enllumenat la luminància mínima haurà de ser de 5 lux.

Aquest enllumenat d'evacuació haurà de poder funcionar, quan es produeixi una fallada d'alimentació normal, com a mínim durant 1 hora i la relació entre luminància màxima i mínima haurà de ser menor a 40.

Serà obligatori instal·lar enllumenat d'emergència d'evacuació en locals de pública concurrència en les següents zones:

1. En recintes on la seva ocupació sigui major a 100 persones.
2. Zones on estigui prevista l'evacuació de més de 100 persones.
3. En lavabos generals de planta en edificis d'accés públic.
4. En locals on s'albergui equips generals de les instal·lacions de protecció.
5. En les sortides d'emergència i en les senyals de seguretat reglamentàries.
6. En tot canvi de direcció de la ruta d'evacuació.
7. En tota intersecció de passadissos amb les rutes d'evacuació.
8. En l'exterior de l'edifici, en el veïnatge immediat a la sortida.
9. A una distància inferior a 2 metres de les escales.
10. A una distància inferior a 2 metres de cada canvi de nivell.
11. A una distància inferior a 2 metres de cada lloc de primers auxilis.
12. A una distància inferior a 2 metres de cada equip manual destinat a la prevenció i extinció d'incendis.
13. En els quadres de distribució de la instal·lació d'enllumenat.

Les instal·lacions en els locals de pública concurrència hauran de complir amb les següents condicions de caràcter general:

1. El quadre general de distribució haurà de col·locar-se en el punt més pròxim possible a l'entrada de l'escomesa o derivació individual i s'haurà de col·locar junt o sobre d'ell, els dispositius de comandament i protecció.
2. El quadre general de distribució i els quadres secundaris s'hauran d'instal·lar en llocs als quals no tingui accés el públic general.
3. En el quadre general de distribució s'haurà de disposar de dispositius de comandament i protecció contra sobreintensitats, curtcircuits i contactes indirectes. A més a més, a prop de cadascun dels interruptors del quadre s'haurà de col·locar una placa indicadora del circuit al que pertanyen.
4. En les instal·lacions per a enllumenat de locals, el número de línies secundàries i la seva disposició en relació amb el total de làmpades a alimentar, haurà de ser tal que el tall de corrent en una qualsevol d'elles no afecti a més de la tercera part del total de làmpades instal·lades en el local.
5. Les canalitzacions hauran de realitzar-se segons lo establert en la ITC-BT-19 i en la ITC-BT-20 i hauran d'estar constituïdes per:
  - a. Conductors aïllats, de tensió nominal no inferior a 450/750 V, col·locats sota tubs o canals protectores.
  - b. Conductors aïllats, de tensió nominal no inferior a 450/750 V, amb coberta de protecció, col·locats en buits de la construcció.

6. Els cables i sistemes de conducció de cablejat hauran d'instal·lar-se de manera que no es redueixi les característiques de l'estructura de l'edifici en la seguretat contra incendis. El cablejat a utilitzar haurà de ser no propagador d'incendis i amb emissió de fums i opacitat reduïda.

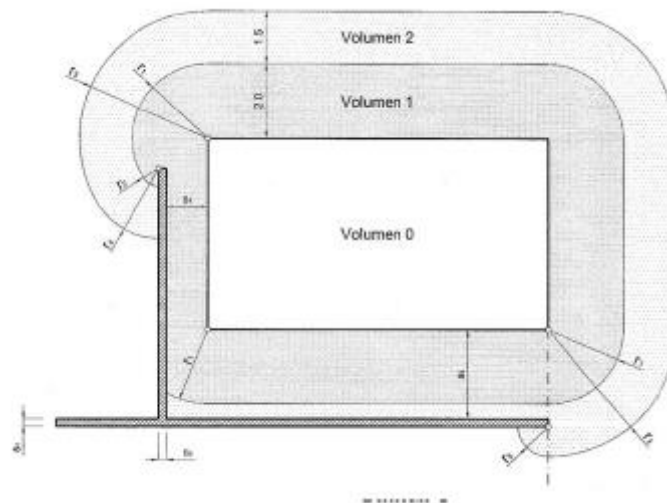
A més a més de les prescripcions generals, en els locals de reunió i treball, s'hauran de complir que a partir del quadre general de distribució s'instal·laran línies distribuïdores generals, accionades per medi d'interruptors omnipolars, almenys per a sales de venda o reunió, aparadors, magatzems, tallers i passadissos, escales i vestíbuls.

### 9.2.11. Piscines

La normativa per a les piscines ve determinada per la ITC-BT-31.

Primerament s'haurà de classificar per volums les diferents zones. Els volums hauran de ser els següents:

1. Volum 0: Aquest volum compren l'interior dels recipients o l'interior dels injectors d'aigua.
2. Volum 1: Aquest volum està limitat pel volum 0, un pla vertical de 2 metres i un pla horitzontal de 2,5 metres.
3. Volum 2: Aquest volum està limitat per un pla vertical extern al volum 1 i el pla paral·lel a 1,5 metres de l'anterior i un pla horitzontal de 2,5 metres.



Il·lustració 129: Figura 3 de la ITC-BT-31

Les sales de màquines, definides com aquells locals que tinguin com a mínim un equip elèctric per a l'ús de la piscina, es podran ubicar en qualsevol lloc mentre no sigui accessible per a les persones



no autoritzades. Aquestes sales hauran de complir la normativa per a local humits o mullats que ve determinada en la ITC-BT-30.

Els equips elèctrics hauran de presentar el següent grau de protecció, d'acord amb la normativa UNE 20324. Per al volum 0, un grau de protecció IP X8, per al volum 1, un grau de protecció IP X5 i per al volum 2, un grau de protecció IP X2 per a ubicacions en l'interior, IP X4 per a ubicacions en l'exterior o IP X5 si es possible que arribin a ser tocadés pels rajos d'aigua durant les operacions de neteja.

Tots els elements conductors dels volums 0, 1 i 2 i els conductors de protecció de tots els equips amb parts conductores accessibles situats en aquests volums, hauran de connectar-se a una connexió equipotencial suplementaria local. Les parts conductores incloent els terres no aïllats.

En els volums 0 i 1 només s'admet protecció mitjançant molt baixa tensió de seguretat (MBTS) a tensions assignades no superiors a 12 V en corrent alterna o 30 V en corrent continua. Les fonts d'alimentació de seguretat s'hauran d'instal·lar fora dels volums 0, 1 i 2.

En el volum 2 i els equips per a ús en l'interior de recipients que només estiguin destinats a funcionar quan les persones estiguin fora del volum 0, hauran d'alimentar-se per circuits protegits:

- Per MBTS, amb la font d'alimentació de seguretat instal·lada fora dels volums 0, 1 i 2.
- Per desconexió automàtica d'alimentació, mitjançant un interruptor diferencial de corrent màxima de 30 mA.
- Per separació elèctrica on la seva font de separació alimenti un únic element de l'equip i que estigui instal·lada fora dels volums 0, 1 i 2.

Les preses de corrent dels circuits que alimentin els equips per a ús en l'interior dels recipients que estiguin destinats a funcionar quan les persones estiguin fora del volum 0, així com el dispositiu de control d'aquests equips hauran d'incorporar un senyal d'avertència a l'usuari de que aquest equip només haurà d'utilitzar-se quan la piscina no estigui ocupada per persones.

Les lluminàries per a ús en l'aigua o en contacte amb l'aigua hauran de complir amb la norma UNE-EN 60598-2-18.

### **9.3. Instal·lació elèctrica del Ressort**

Per a la planificació i realització de la instal·lació elèctrica del Ressort s'han tingut en compte les normatives anteriorment analitzades. Aquestes són:

- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITCs).
- Vademècum.
- Normes UNE d'aplicació.

### **9.3.1. Descripció de la instal·lació elèctrica**

#### **9.3.1.1. Classificació de la instal·lació**

Segons la ITC-BT-04 analitzada en els apartats anteriors determina que aquest Ressor pertany al grup 'I', locals de pública concurrència.

#### **9.3.1.2. Tipus de tràmits**

Segons la ITC-BT-04 analitzada en els apartats anteriors determina que aquest Ressor haurà de precisar de projecte ja que pertany al grup 'I', locals de pública concurrència i aquests precisaran projecte sense importar la potència.

#### **9.3.1.3. Inspecció periòdica**

Segons la ITC-BT-05 analitzada en els apartats anteriors determina que aquest Ressor haurà de ser objecte d'inspecció, una vegada executades les instal·lacions i prèviament a ser documentades davant l'òrgan competent de la comunitat autònoma.

Aquesta inspecció s'haurà de realitzar cada 5 anys.

### **9.3.2. Previsió de càrregues**

#### **9.3.2.1. Potència màxima admissible**

La potència màxima admissible de l'escomesa que alimentarà tot l'edifici serà de 94.489W.

#### **9.3.2.2. Càrrega total de l'edifici**

La potència total de la línia general d'alimentació que alimenta tot l'edifici haurà de ser de 111.000W degut a que en la companyia FECSA-ENDESA no està homologada la potència a contractar de 94.489W i s'ha escollit la potència a contractar immediatament superior.

#### **9.3.2.3. Potència a contractar**

La potència a contractar segons la ITC-BT-17, dispositius generals i individuals de comandament i protecció, anteriorment analitzada indica que per a subministraments d'intensitat superior a 63 A

no s'haurà d'utilitzar l'interruptor de control de potència (ICP), sinó interruptors d'intensitat regulable, màximes o integradors incorporats a l'equip de mesura d'energia elèctrica.

L'interruptor d'intensitat regulable a utilitzar que substitueix a l'ICP haurà de ser de 160A i la potència a contractar de 111.000W.

### **9.3.3. Previsió de comptadors elèctrics**

En la ITC-BT-16, comptadors, anteriorment analitzada s'indica que el Ressort haurà de comptar amb un comptador trifàsic.

Aquest comptador trifàsic haurà de ser capaç de mesurar l'energia de càrregues equilibrades o desequilibrades, no haurà d'influir l'ordre de successió de fases en la connexió del comptador i s'haurà de poder connectar les tres fases més el neutre sense necessitat de manipulació interna.

### **9.3.4. Subministrament**

L'escomesa haurà de ser subterrània i aquesta haurà d'arribar fins la caixa de protecció i mesura (CPM).

Els conductors de l'escomesa hauran de ser de coure, unipolars, amb aïllament de polietilè reticular XLPE i de tensió assignada 0,6/1 kV.

Els conductors d'aquesta escomesa hauran de ser de coure i per a les fases 3x1x185 mm<sup>2</sup> i per al neutre 185 mm<sup>2</sup>. La intensitat màxima dels conductors ve donada per la taula A de la norma UNE 20460-5-523 i per la ITC-BT-07. Aquesta intensitat és de 291 A.

Els conductors hauran de circular per un tub protector, el qual haurà de estar conforme el que s'estableix en la norma UNE-EN 50086-2-4 i les seves característiques mínimes per a la instal·lació venen indicades en la taula 9 de la ITC-BT-21. El diàmetre exterior d'aquest tub haurà de ser de 150mm.

### **9.3.5. Descripció de la instal·lació d'enllaç**

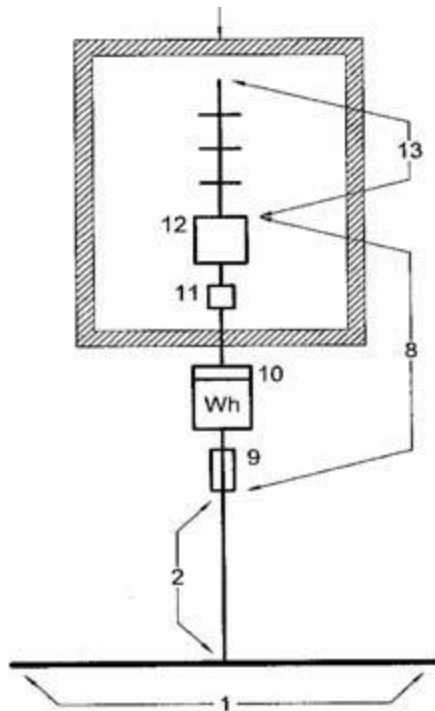
La instal·lació d'enllaç general es compon per:

1. Caixa General de Protecció (CGP) o Caixa de Protecció i Mesura (CPM): ITC-BT-13.
2. Línia General d'Alimentació (LGA): ITC-BT-14.
3. Elements per a la ubicació de Comptadors (CC): ITC-BT-16.
4. Derivació Individual (DI): ITC-BT-15.
5. Caixa per a Interruptor de Control de Potència (ICP): ITC-BT-17.

## 6. Dispositius Generals de Comandament i Protecció (DGCP): ITC-BT-17.

Les especificacions generals de totes aquestes instruccions tècniques complementaries han estat analitzades en els apartats anteriors.

L'esquema per a un únic usuari, en aquest cas el Ressor, es pot simplificar les instal·lacions d'enllaç al coincidir en el mateix lloc la CGP i la situació de l'equip de mesura i no existir, per tant, la LGA. En conseqüència, el fusible de seguretat coincideix amb el fusible de la CGP.



On:

- 1. Xarxa de distribució.
- 2. Escomesa.
- 8. Derivació individual.
- 9. Fusible de seguretat.
- 10. Comptador.
- 11. Caixa per a ICP
- 12. DGCP
- 13. Instal·lació interior.

*Il·lustració 130: Instal·lació d'Enllaç, Esquema 2.1. de la ITC-BT-12*

### 9.3.5.1. Caixa General de Protecció i Mesura (CPM)

Aquesta caixa general de protecció i mesura haurà d'estar constituïda per:

- Unitat funcional de CGP.
- Unitat funcional de transformadors de mesura.
- Unitat funcional de comprovació.
- Unitat funcional de mesura.
- Unitat funcional d'Interruptor de Protecció de corrent regulable.

- Unitat funcional de dispositius de sortida.
- Unitat funcional de protecció.

#### 9.3.5.1.1 Emplaçament i instal·lació

S'haurà d'instal·lar sobre la façana exterior de l'edifici, en un lloc lliure i de permanent accés. La seva situació s'haurà de fixar d'acord comú entre la propietat i l'empresa subministradora.

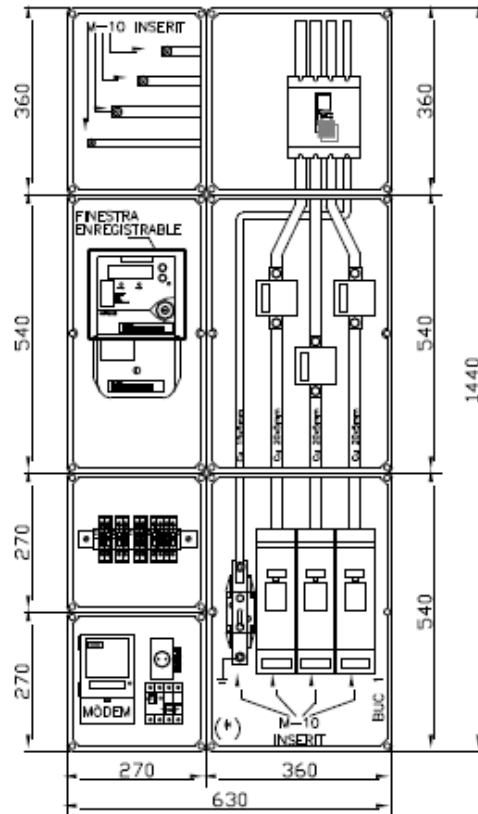
Al tractar-se d'una escomesa subterrània s'haurà d'instal·lar en un nínxol en paret, que s'haurà de tancar amb una porta preferentment metàl·lica. La part inferior de la porta haurà d'estar a una alçada de 30cm respecte el terra.

La situació de la CPM haurà d'estar lo més propera a la xarxa de distribució pública. Com que la façana de l'edifici no està en contacte amb la via pública, la CPM s'haurà de situar en el límit entre les propietats públiques i privades.

A més a més, els dispositius de lectura dels equips de mesura s'hauran d'instal·lar a una alçada compresa entre 0,7 m i 1,8 m.

#### 9.3.5.1.2 Tipus i característiques

La caixa de protecció i mesura haurà de complir amb el que s'especifica en la normativa UNE-EN-60439-1, hauran de tindre el grau d'inflamabilitat que s'indica en la norma UNE-EN 60439-3 i una vegada instal·lades hauran de tindre un grau de protecció IP 43 segons la norma UNE 20324 i IK 09 segons la norma UNE-EN 50102 i hauran de ser precintables.



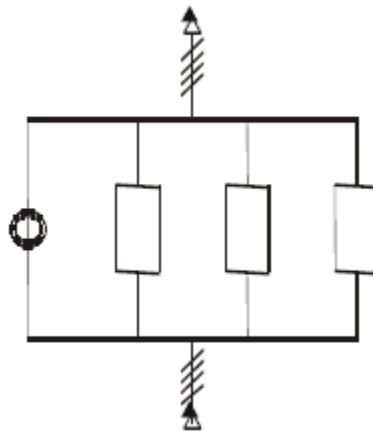
Il·lustració 131: CPM fins a 630A amb Interruptor de Protecció amb neutre; Font: Vademècum

Com que en el nostre cas hi ha CGP, canviar els fusibles per a ganivetes.

Model de la CPM: CPM 2-D4M.

#### 9.3.5.1.3 Caixa General de Protecció

La CGP que forma part de la CPM és de la marca Cahors, és d'esquema 9 (entrada part inferior i sortida part superior) amb unes bases seccionables en càrrega mida BUC-1-250A i neutre seccionable amb born de posada a terra de 50mm<sup>2</sup>.



Il·lustració 132: Esquema CGP-9; Font: Vademècum

Model de la CGP: CGP-9-250.

#### 9.3.5.1.4 Unitat funcional de mesura

Com es tracta de mesura indirecta la instal·lació d'aquesta haurà de ser mitjançant platines de coure, suportades mitjançant suports aïllants i identificades amb els colors negre, marró i gris per a les fases i blau per al neutre. Els conductors dels circuits secundaris també hauran de ser de coure, de classe 5 segons la norma UNE EN 60028, amb tensió assignada de 450/750V i una secció de 4mm<sup>2</sup> pels circuits de corrent i pels de tensió d'1,5mm<sup>2</sup>.

El comptador haurà de ser tipus TMF 10, multifunció, amb un transformador de corrent (A/A) de 200/5, amb un cablejat de coure de 20x5+15x5, amb fusibles de 250A i mida BUC 1.

#### 9.3.5.1.5 Unitat funcional d'Interruptor de Protecció de corrent regulable

L'Interruptor de Protecció de corrent regulable és de 160A de la marca Schneider amb un poder de tall de 40kA i s'haurà de situar seguit de la unitat funcional de mesura.

Model de l'Interruptor Automàtic de Protecció: Easypact CVS160B, Schneider.

#### 9.3.5.1.6 Unitat funcional de dispositius de sortida

La unió entre la unitat funcional de protecció d'intensitat regulable i la unitat funcional de dispositius de sortida s'haurà d'efectuar mitjançant una platina rígida única.

Les connexions de sortida s'hauran d'efectuar mitjançant terminals de pala i fixació de cargols.

### **9.3.5.2. Derivació Individual (DI)**

La derivació individual s'inicia en l'embarrat general i compren els fusibles de seguretat, el conjunt de mesura i els dispositius generals de comandament i protecció. Aquesta derivació individual té una distància de 60 metres.

En aquest cas del Ressort on l'edifici no està en contacte amb la via pública la derivació individual haurà de ser enterrada i anirà de la CPM al quadre general de comandament i distribució (QGCD).

Els conductors de la DI hauran de ser de coure, unipolars, amb aïllament de polietilè reticular XLPE i de tensió assignada 0,6/1 kV.

Els conductors d'aquesta DI hauran de ser de coure i per a les fases  $3 \times 1 \times 185 \text{ mm}^2$  i per al neutre  $185 \text{ mm}^2$ . La intensitat màxima dels conductors ve donada per la taula A-52-2 bis de la ITC-BT-19 i aquesta intensitat màxima és de 291 A.

Els conductors hauran de circular per un tub protector, el qual haurà de estar conforme el que s'estableix en la norma UNE-EN 50086-2-4 i les seves característiques mínimes per a la instal·lació venen indicades en la taula 9 de la ITC-BT-21. El diàmetre exterior d'aquest tub haurà de ser de 180 mm.

La caiguda de tensió màxima per a una DI per a un únic usuari és del 1,5%. En aquest cas la caiguda de tensió màxima és del 0,342%.

La caiguda de tensió màxima per a línies d'enllumenat és del 3%. La caiguda de tensió per a la línia d'enllumenat més desfavorable de tota la instal·lació és la línia d'enllumenat de la sala de bombes H<sub>2</sub>O i és del 1,573%.

La caiguda de tensió màxima per a línies d'altres usos és del 5%. La caiguda de tensió per a la línia d'altres usos més desfavorable de tota la instal·lació és la línia de les preses de corrent de la sala de bombes H<sub>2</sub>O 2,921%.

### **9.3.5.3. Dispositius Generals i Individuals de Comandament i Protecció**

#### **9.3.5.3.1 Situació**

Els DGCP s'hauran de situar lo més proper del punt d'entrada de la DI en el local. En el cas del Ressort, es situarà a la part esquerra del distribuïdor.

L'alçada mínima haurà de ser d'1m respecte el nivell del terra.



### 9.3.5.3.2 Composició i característiques dels quadres

Com que la intensitat és superior a 63 A no s'haurà d'instal·lar un Interruptor de Control de Potència (ICP) sinó que s'instal·larà un interruptor d'intensitat regulable de 160 A i no serà necessari la utilització d'una caixa única per a aquest dispositiu.

Els dispositius generals i individuals de comandament i protecció hauran de ser els següents:

1. Un Interruptor General Automàtic (IGA) de 160 A, marca Schneider i model Easypact CVS160B.
2. Un Interruptor Diferencial General (IDG) de 160 A/ 10.000 mA, marca Schneider i model Bloc Vigì MH amb un transformador toroïdal de relació de transformació 1/1.000 de la marca Schneider model Vigirex TOA120.
3. Un dispositiu de Protecció Contra Sobretensions Permanents i Transitòries de tensió nominal entre fase i neutre de 230 V, d'intensitat màxima entre fase i neutre 40 kA i amb un nivell de protecció en tensió fase i neutre menor o igual a 1,8 kV de la marca Cirprotec i model V-CHECK 4R.
4. Petits Interruptors Automàtics (PIA) de la marca Schneider i model iC60A Acti 9, de cadascun dels subquadres:
  - a. Subquadre 1 (SQ1): PIA de 20 A.
  - b. Subquadre 2 (SQ2): PIA de 63 A.
  - c. Subquadre 3 (SQ3): PIA de 20 A.
  - d. Subquadre 4 (SQ4): PIA de 20 A.
  - e. Subquadre 5 (SQ5): PIA de 20 A.
  - f. Subquadre 6 (SQ6): PIA de 25 A.

### 9.3.6. Descripció de la instal·lació del Ressor

Per a l'estudi del quadre general de protecció i els diferents subquadres s'haurà de tindre en compte la normativa anteriorment analitzada.

Per al seu estudi i fàcil comprensió s'ha realitzat unes taules on es pot veure fàcilment les dades més rellevants de la instal·lació. En aquestes taules es calcula els següents paràmetres:

1. Potència instal·lada ( $P_{ins}$ ): és una dada, ja sigui la potència de cada lluminària, presa de corrent, maquinaria o la potència instal·lada de tot un quadre que és la suma de totes les altres potències. La seva unitat de mesura són els Watts [W].
2. Quantitat (Q): quantitat de lluminàries, preses de corrent o elements de la instal·lació.

3. Coeficient de simultaneïtat (K): és el coeficient que atorguem a cadascun dels circuits en funció de la previsió del seu ús. És adimensional.
4. Potència de càlcul ( $P_{càl}$ ): és la potència instal·lada multiplicada per el coeficient de simultaneïtat. La seva unitat de mesura són els Watts [W].
5. Tensió (U): és una dada, és la tensió que hi haurà en aquell circuit és a dir, si es tracta d'un circuit monofàsic (230 V) o d'un trifàsic (400 V). La seva unitat de mesura són els Volts [V].
6. Tipus de cable: és una dada, és el tipus de cable utilitzat al llarg de la instal·lació.
7. Tipus d'instal·lació: és una dada, és el tipus d'instal·lació al llarg de la instal·lació. Per exemple, si la instal·lació és enterrada, encastada o vista.
8. Longitud (L): és la longitud màxima de la línia a estudiar. La seva unitat de mesura són els metres [m].
9. Intensitat base ( $I_b$ ): és la intensitat corresponent a la potència de càlcul. Per a tensions monofàsiques (apartat 8.a) i trifàsiques (apartat 8.b) s'utilitzen les següents equacions i la seva unitat de mesura són els Ampers [A].

$$a. \quad I_b = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

$$b. \quad I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

10. Intensitat nominal ( $I_n$ ) : és la intensitat a seleccionar de la protecció del circuit. La seva unitat de mesura són els Ampers [A].
11. Intensitat màxima ( $I_{màx}$ ): és la intensitat màxima la qual suporta el cablejat seleccionat mitjançant la taula A-52-1 bis i la taula A-52-2 bis de la ITC-BT-19. La seva unitat de mesura són els Ampers [A].
12. Secció cablejat (S): és la secció del cablejat seleccionat mitjançant les taules anteriorment utilitzades per a la intensitat màxima. La seva unitat de mesura són els mil·límetres quadrats [mm<sup>2</sup>].
13. Caiguda de tensió: és la caiguda de tensió que hi ha en aquella línia. Per a tensions monofàsiques (apartat 12.a) i trifàsiques (apartat 12.b) s'utilitzen les següents equacions i la seva unitat de mesura és el tant per cent [%].

$$a. \quad \Delta\% = \frac{200 \cdot \rho \cdot L \cdot P}{S \cdot U^2}$$

$$b. \quad \Delta\% = \frac{100 \cdot \rho \cdot L \cdot P}{S \cdot U^2}$$

### 9.3.6.1. Quadre General de Protecció i Comandament

En aquest apartat s'ha realitzat un estudi dels punts explicats en l'apartat 10.3.6 en el Quadre General de Protecció i Comandament.

La marca i models dels dispositius utilitzats són els següents:

1. Interruptor Automàtic General: marca Schneider, model Easypact CVS160B.
2. Interruptor Diferencial General: marca Schneider, model Bloc Vigí MH.
3. Transformador toroïdal: marca Schneider, model TOA120.
4. Protector Sobretensions permanents i transitòries: marca Cirprotec, model V-CHECK 4R.
5. Petit Interruptor Automàtic 20A-4P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79420.
6. Petit Interruptor Automàtic 32A-4P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79432.
7. Petit Interruptor Automàtic 63A-4P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79463.

En la següent taula podem observar tots els resultats obtinguts un cop realitzat l'estudi.

Taula 48: Potències instal·lades, Intensitats, Seccions i CdT del Quadre General de Protecció i Comandament

Element	Q	P <sub>ins</sub> [W]	K	P <sub>càl</sub> [W]	U [V]	Tipus cable	Tipus insta	L [m]	I <sub>base</sub> [A]	I <sub>nom</sub> [A]	I <sub>màx</sub> [A]	S <sub>cable</sub> [mm <sup>2</sup> ]	CdT [%]
IA	10	94.488,80	1,00	94.489	400	3xXLPE	B1	0,4	136,38	160	260	120	0,004
ID general	4P; 160A/10.000mA; Regulable i Temporitzat												
P. Sobre Tensions Per i Trans	4P; 63A - 40 kA; <=1,8 kV												
PIA SQ 1	1	9.804,80	1,00	9.805	400	3xXLPE	B1	0,4	14,15	20	73	16	0,003
PIA SQ 2	1	38.566,50	1,00	38.567	400	3xXLPE	B1	0,4	55,67	63	73	16	0,011
PIA SQ 3	1	10.524,20	1,00	10.524	400	3xXLPE	B1	0,4	15,19	20	73	16	0,003
PIA SQ 4	1	12.309,80	1,00	12.310	400	3xXLPE	B1	0,4	17,77	20	73	16	0,003
PIA SQ 5	1	8.200,50	1,00	8.200	400	3xXLPE	B1	0,4	11,84	20	73	16	0,002
PIA SQ 6	1	15.083,00	1,00	15.083	400	3xXLPE	B1	0,4	21,77	32	73	16	0,004

#### **9.3.6.2. Subquadre 1**

En aquest apartat s'ha realitzat un estudi dels punts explicats en l'apartat 10.3.6 en el Subquadre 1.

La marca i models dels dispositius utilitzats són els següents:

1. Petit Interruptor Automàtic 20A-4P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79420.
2. Interruptor Diferencial 40A/30mA-2P: marca Schneider, model Acti 9 Vigi iC60 a9Q11210.
3. Petit Interruptor Automàtic 10A-2P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79210.
4. Petit Interruptor Automàtic 16A-2P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79216.

En la següent taula podem observar tots els resultats obtinguts un cop realitzat l'estudi.

Taula 49: Potències instal·lades, Intensitats, Seccions i CdT del Subquadre 1

Element	Q	P <sub>ins</sub> [W]	K	P <sub>càl</sub> [W]	U [V]	Tipus cable	Tipus insta	L [m]	I <sub>base</sub> [A]	I <sub>nom</sub> [A]	I <sub>màx</sub> [A]	S <sub>cable</sub> [mm <sup>2</sup> ]	CdT [%]
SQ 1	1	9.804,80	1,00	9.804,80	400	3xXLPE	B2	2	14,15	20	70	16	0,014
ID 1	2P; 40A/30mA												
Llum distribuïdor	11	5,50	1,00	61	230	2xXLPE	B2	10	0,26	10	16,5	1,5	0,027
Llum saló social 1	7	18,30	1,00	128	230	2xXLPE	B2	8	0,56	10	16,5	1,5	0,046
Llum emergència	1	100,00	1,00	100	230	2xXLPE	B2	20	0,43	10	16,5	1,5	0,090
ID 2	2P; 40A/30mA												
Llum saló social 2	7	18,30	1,00	128	230	2xXLPE	B2	10	0,56	10	16,5	1,5	0,058
Endolls distrib.	3	3.600,00	0,20	2.160	230	2xXLPE	D	10	9,39	16	23	2,5	0,583
ID 3	2P; 40A/30mA												
Llum saló social 3	7	18,30	1,00	128	230	2xXLPE	B2	12	0,56	10	16,5	1,5	0,069

Endolls saló social	3	3.600,00	0,30	3.240	230	2xXLPE	D	12	14,09	16	23	2,5	1,050
ID 4	2P; 40A/30mA												
Llum lavabo	13	20,00	1,00	260	230	2xXLPE	B2	15	1,13	10	16,5	1,5	0,176
Endolls lavabo	5	3.600,00	0,20	3.600	230	2xXLPE	D	14	15,65	16	23	2,5	1,361

### **9.3.6.3. Subquadre 2**

En aquest apartat s'ha realitzat un estudi dels punts explicats en l'apartat 10.3.6 en el Subquadre 2.

La marca i models dels dispositius utilitzats són els següents:

1. Petit Interruptor Automàtic 63A-4P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79463.
2. Interruptor Diferencial 40A/30mA-4P: marca Schneider, model Acti 9 Vigi iC60 A9Q11440.
3. Interruptor Diferencial 40A/30mA-2P: marca Schneider, model Acti 9 Vigi iC60 a9Q11210.
4. Petit Interruptor Automàtic 10A-2P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79210.
5. Petit Interruptor Automàtic 16A-2P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79216.
6. Petit Interruptor Automàtic 32A-2P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79232.
7. Petit Interruptor Automàtic 20A-4P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79420.

En la següent taula podem observar tots els resultats obtinguts un cop realitzat l'estudi.



Taula 50: Potències instal·lades, Intensitats, Seccions i CdT del Subquadre 2

Element	Q	P <sub>ins</sub> [W]	K	P <sub>càl</sub> [W]	U [V]	Tipus cable	Tipus insta	L [m]	I <sub>base</sub> [A]	I <sub>nom</sub> [A]	I <sub>màx</sub> [A]	S <sub>cable</sub> [mm <sup>2</sup> ]	CdT [%]
SQ 2	1	38.567,00	1,00	38.567	400	3xXLPE	D	18	55,67	63	96	25	0,310
ID 5	2P; 40A/30mA												
Llum restaurant 1	12	18,30	1,00	220	230	2xXLPE	B2	25	0,95	10	16,5	1,5	0,247
Llum cuina	9	108,00	1,00	972	230	2xXLPE	B2	10	4,23	10	16,5	1,5	0,437
ID 6	2P; 40A/30mA												
Llum restaurant 2	12	18,30	1,00	220	230	2xXLPE	B2	20	0,95	10	16,5	1,5	0,198
Llum emergència	1	100,00	1,00	100	230	2xXLPE	B2	20	0,43	10	16,5	1,5	0,090
ID 7	2P; 40A/30mA												
Llum restaurant 3	11	18,30	1,00	201	230	2xXLPE	B2	15	0,88	10	16,5	1,5	0,136
Endolls barra 1	4	3.600,00	0,25	3.600	230	2xXLPE	D	5	15,65	16	23	2,5	0,486

ID 8	2P; 40A/30mA												
Endolls barra 2	3	3.600,00	0,30	3.240	230	2xXLPE	D	5	14,09	16	23	2,5	0,437
Endolls cuina 1	3	3.600,00	0,30	3.240	230	2xXLPE	D	5	14,09	16	23	2,5	0,437
ID 9	4P; 40A/30mA												
Forn	1	11.000,00	1,00	11.000	400	3xXLPE	D	10	15,88	20	31	4	0,307
Endolls cuina 2	3	3.600,00	0,30	3.240	230	2xXLPE	D	5	14,09	16	23	2,5	0,437
ID 10	2P; 40A/30mA												
Rentaplats	1	6.000,00	1,00	6.000	230	2xXLPE	D	10	26,09	32	53	6	0,675
ID 11	2P; 40A/30mA												
Ventilació lavabo	1	69,00	1,00	69	230	2xXLPE	B2	10	0,30	16	23	2,5	0,019
Ventilació cuina	1	1.500,00	1,00	1.500	230	2xXLPE	B2	8	6,52	16	23	2,5	0,324
ID 12	2P; 40A/30mA												
Endolls barra 3	3	3.600,00	0,30	3.240	230	2xXLPE	D	5	14,09	16	23	2,5	0,437

Ventilació rest	1	1.725,00	1,00	1.725	230	2xXLPE	B2	15	7,50	16	23	2,5	0,699
-----------------	---	----------	------	-------	-----	--------	----	----	------	----	----	-----	-------

#### **9.3.6.4. Subquadre 3**

En aquest apartat s'ha realitzat un estudi dels punts explicats en l'apartat 10.3.6 en el Subquadre 3.

La marca i models dels dispositius utilitzats són els següents:

1. Petit Interruptor Automàtic 20A-4P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79420.
2. Interruptor Diferencial 40A/30mA-2P: marca Schneider, model Acti 9 Vigi iC60 a9Q11210.
3. Petit Interruptor Automàtic 10A-2P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79210.
4. Petit Interruptor Automàtic 16A-2P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79216.

En la següent taula podem observar tots els resultats obtinguts un cop realitzat l'estudi.

Taula 51: Potències instal·lades, Intensitats, Seccions i CdT del Subquadre 3

Element	Q	P <sub>ins</sub> [W]	K	P <sub>càl</sub> [W]	U [V]	Tipus cable	Tipus insta	L [m]	I <sub>base</sub> [A]	I <sub>nom</sub> [A]	I <sub>màx</sub> [A]	S <sub>cable</sub> [mm <sup>2</sup> ]	CdT [%]
SQ 3	1	10.524,20	1,00	10.524	400	3xXLPE	D	30	15,19	20	75	16	0,220
ID 13	2P; 40A/30mA												
Llum passadís 1	7	30,40	1,00	213	230	2xXLPE	B2	10	0,93	10	16,5	1,5	0,096
Llum S.activitats 1	7	27,00	1,00	189	230	2xXLPE	B2	18	0,82	10	16,5	1,5	0,153
Llum sala màq 1	7	27,00	1,00	189	230	2xXLPE	B2	18	0,82	10	16,5	1,5	0,153
Llum sala cardio 1	3	27,00	1,00	81	230	2xXLPE	B2	18	0,35	10	16,5	1,5	0,066
ID 14	2P; 40A/30mA												
Llum passadís 2	6	30,40	1,00	182	230	2xXLPE	B2	8	0,79	10	16,5	1,5	0,066
Llum S. activitats 2	7	27,00	1,00	189	230	2xXLPE	B2	15	0,82	10	16,5	1,5	0,128
Llum S.màq 2	7	27,00	1,00	189	230	2xXLPE	B2	15	0,82	10	16,5	1,5	0,128

Llum sala cardio 2	3	27,00	1,00	81	230	2xXLPE	B2	15	0,35	10	16,5	1,5	0,055
ID 15	2P; 40A/30mA												
Llum S.activitats 3	7	27,00	1,00	189	230	2xXLPE	B2	12	0,82	10	16,5	1,5	0,102
Llum S.màq 3	7	27,00	1,00	189	230	2xXLPE	B2	12	0,82	10	16,5	1,5	0,102
Llum emergència	1	100,00	1,00	100	230	2xXLPE	B2	20	0,43	10	16,5	1,5	0,090
ID 16	2P; 40A/30mA												
Endolls S.activitats	2	3.600,00	0,25	1.800	230	2xXLPE	D	16	7,83	16	23	2,5	0,778
Ventilació S.act	1	437,00	1,00	437	230	2xXLPE	B2	20	1,90	16	23	2,5	0,236
ID 17	2P; 40A/30mA												
Endolls S.màq	4	3.600,00	0,25	3.600	230	2xXLPE	D	18	15,65	16	23	2,5	1,750
Ventilació S.màq	1	437,00	1,00	437	230	2xXLPE	B2	20	1,90	16	23	2,5	0,236
ID 18	2P; 40A/30mA												
Endolls sala cardio	2	3.600,00	0,30	2.160	230	2xXLPE	D	15	9,39	16	23	2,5	0,875

Ventilació S.cardio	1	299,00	1,00	299	230	2xXLPE	B2	20	1,30	16	23	2,5	0,161
---------------------	---	--------	------	-----	-----	--------	----	----	------	----	----	-----	-------

#### **9.3.6.5. Subquadre 4**

En aquest apartat s'ha realitzat un estudi dels punts explicats en l'apartat 10.3.6 en el Subquadre 4.

La marca i models dels dispositius utilitzats són els següents:

1. Petit Interruptor Automàtic 20A-4P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79420.
2. Interruptor Diferencial 40A/30mA-2P: marca Schneider, model Acti 9 Vigi iC60 a9Q11210.
3. Petit Interruptor Automàtic 10A-2P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79210.
4. Petit Interruptor Automàtic 16A-2P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79216.

En la següent taula podem observar tots els resultats obtinguts un cop realitzat l'estudi.



Taula 52: Potències instal·lades, Intensitats, Seccions i CdT del Subquadre 4

Element	Q	P <sub>ins</sub> [W]	K	P <sub>càl</sub> [W]	U [V]	Tipus cable	Tipus insta	L [m]	I <sub>base</sub> [A]	I <sub>nom</sub> [A]	I <sub>màx</sub> [A]	S <sub>cable</sub> [mm <sup>2</sup> ]	CdT [%]
SQ 4	1	12.309,80	1,00	12.310	400	3xXLPE	D	8	17,77	20	75	16	0,069
ID 19	2P; 40A/30mA												
Llum sala caldera	9	19,78	1,00	178	230	2xXLPE	B2	22	0,77	10	16,5	1,5	0,176
Llum sala H2O	23	38,00	1,00	874	230	2xXLPE	B2	30	3,80	10	16,5	1,5	1,180
Llum emergència	1	100,00	1,00	100	230	2xXLPE	B2	20	0,43	10	16,5	1,5	0,090
ID 20	2P; 40A/30mA												
Endolls S. Caldera	4	3.600,00	0,25	3.600	230	2xXLPE	D	20	15,65	16	23	2,5	1,944
Endolls sala H2O	5	3.600,00	0,20	3.600	230	2xXLPE	D	26	15,65	16	23	2,5	2,528
ID 21	2P; 40A/30mA												
Llum piscina 1	17	38,00	1,00	646	230	2xXLPE	B2	30	2,81	10	16,5	1,5	0,872

Llum emergència	1	100,00	1,00	100	230	2xXLPE	B2	20	0,43	10	16,5	1,5	0,090
ID 22	2P; 40A/30mA												
Llum piscina 2	17	38,00	1,00	646	230	2xXLPE	B2	25	2,81	10	16,5	1,5	0,727
ID 23	2P; 40A/30mA												
Llum piscina 3	16	38,00	1,00	608	230	2xXLPE	B2	20	2,64	10	16,5	1,5	0,547
ID 24	2P; 40A/30mA												
Llum passadís V-P	10	23,28	1,00	233	230	2xXLPE	B2	18	1,01	10	16,5	1,5	0,189
Ventilació piscina	1	1.725,00	1,00	1.725	230	2xXLPE	B2	32	7,50	16	16,5	2,5	1,491

#### **9.3.6.6. Subquadre 5**

En aquest apartat s'ha realitzat un estudi dels punts explicats en l'apartat 10.3.6 en el Subquadre 5.

La marca i models dels dispositius utilitzats són els següents:

1. Petit Interruptor Automàtic 20A-4P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79420.
2. Interruptor Diferencial 40A/30mA-2P: marca Schneider, model Acti 9 Vigi iC60 a9Q11210.
3. Petit Interruptor Automàtic 10A-2P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79210.
4. Petit Interruptor Automàtic 16A-2P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79216.

En la següent taula podem observar tots els resultats obtinguts un cop realitzat l'estudi.

Taula 53: Potències instal·lades, Intensitats, Seccions i CdT del Subquadre 5

Element	Q	P <sub>ins</sub> [W]	K	P <sub>càl</sub> [W]	U [V]	Tipus cable	Tipus insta	L [m]	I <sub>base</sub> [A]	I <sub>nom</sub> [A]	I <sub>màx</sub> [A]	S <sub>cable</sub> [mm <sup>2</sup> ]	CdT [%]
SQ 5	1	8.200,50	1,00	8.200	400	3xXLPE	D	20	11,84	20	75	16	0,114
ID 25	2P; 40A/30mA												
Llum passadís 1	6	25,21	1,00	151	230	2xXLPE	B2	25	0,66	10	16,5	1,5	0,170
Llum sala spin 1	5	27,00	1,00	135	230	2xXLPE	B2	12	0,59	10	16,5	1,5	0,073
Llum sala info 1	9	20,00	1,00	180	230	2xXLPE	B2	15	0,78	10	16,5	1,5	0,122
Llum emergència	1	100,00	1,00	100	230	2xXLPE	B2	20	0,43	10	16,5	1,5	0,090
ID 26	2P; 40A/30mA												
Llum passadís 2	6	25,21	1,00	151	230	2xXLPE	B2	20	0,66	10	16,5	1,5	0,136
Llum sala spin 2	5	27,00	1,00	135	230	2xXLPE	B2	10	0,59	10	16,5	1,5	0,061
Llum sala info 2	9	20,00	1,00	180	230	2xXLPE	B2	12	0,78	10	16,5	1,5	0,097

ID 27	2P; 40A/30mA												
Llum sala spin 3	4	27,00	1,00	108	230	2xXLPE	B2	10	0,47	10	16,5	1,5	0,049
Llum magatzem	11	20,00	1,00	220	230	2xXLPE	B2	15	0,96	10	16,5	1,5	0,149
ID 28	2P; 40A/30mA												
Endolls sala spin	6	3.600,00	0,15	3.240	230	2xXLPE	D	12	14,09	16	23	2,5	1,050
Endolls sala info	5	3.600,00	0,20	3.600	230	2xXLPE	D	10	15,65	16	23	2,5	0,972

#### **9.3.6.7. Subquadre 6**

En aquest apartat s'ha realitzat un estudi dels punts explicats en l'apartat 10.3.6 en el Subquadre 6.

La marca i models dels dispositius utilitzats són els següents:

1. Petit Interruptor Automàtic 32A-4P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79432.
2. Interruptor Diferencial 40A/30mA-2P: marca Schneider, model Acti 9 Vigi iC60 a9Q11210.
3. Petit Interruptor Automàtic 10A-2P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79210.
4. Petit Interruptor Automàtic 16A-2P: marca Schneider, model Acti 9 iC60N A9F79216.

En la següent taula podem observar tots els resultats obtinguts un cop realitzat l'estudi.

Taula 54: Potències instal·lades, Intensitats, Seccions i CdT del Subquadre 6

Element	Q	P <sub>ins</sub> [W]	K	P <sub>càl</sub> [W]	U [V]	Tipus cable	Tipus insta	L [m]	I <sub>base</sub> [A]	I <sub>nom</sub> [A]	I <sub>màx</sub> [A]	S <sub>cable</sub> [mm <sup>2</sup> ]	CdT [%]
SQ 6	1	15.083,00	1,00	15.083	400	3xXLPE	D	30	21,77	32	75	16	0,316
ID 29	2P; 40A/30mA												
Llum lavabo	10	20,00	1,00	200	230	2xXLPE	B2	12	0,87	10	16,5	1,5	0,108
Endolls lavabo	3	3.600,00	0,30	3.240	230	2xXLPE	D	12	14,09	16	23	2,5	1,050
ID 30	2P; 40A/30mA												
Llum vest homes 1	8	20,00	1,00	160	230	2xXLPE	B2	18	0,70	10	16,5	1,5	0,130
Llum vest dones 1	5	20,00	1,00	100	230	2xXLPE	B2	12	0,43	10	16,5	1,5	0,054
Llum vest nens 1	4	20,00	1,00	80	230	2xXLPE	B2	16	0,35	10	16,5	1,5	0,058
ID 31	2P; 40A/30mA												
Llum vest homes 2	7	20,00	1,00	140	230	2xXLPE	B2	16	0,61	10	16,5	1,5	0,101

Llum vest dones 2	5	20,00	1,00	100	230	2xXLPE	B2	10	0,43	10	16,5	1,5	0,045
Llum vest nens 2	4	20,00	1,00	80	230	2xXLPE	B2	14	0,35	10	16,5	1,5	0,050
ID 32	2P; 40A/30mA												
Llum vest homes 3	7	20,00	1,00	140	230	2xXLPE	B2	14	0,61	10	16,5	1,5	0,088
Llum vest dones 3	4	20,00	1,00	80	230	2xXLPE	B2	8	0,35	10	16,5	1,5	0,029
Llum emergència	1	100,00	1,00	100	230	2xXLPE	B2	20	0,43	10	16,5	1,5	0,090
ID 33	2P; 40A/30mA												
Llum dutxes H	15	20,00	1,00	300	230	2xXLPE	B2	22	1,30	10	16,5	1,5	0,297
Llum dutxes D	11	20,00	1,00	220	230	2xXLPE	B2	12	0,96	10	16,5	1,5	0,119
ID 34	2P; 40A/30mA												
Endolls vestuari H	6	3.600,00	0,15	3.240	230	2xXLPE	D	15	14,09	16	23	2,5	1,312
Endolls vestuari D	8	3.600,00	0,10	2.880	230	2xXLPE	D	15	12,52	16	23	2,5	1,167
ID 35	2P; 40A/30mA												



Endolls vestuari N	4	3.600,00	0,15	2.160	230	2xXLPE	D	12	9,39	16	23	2,5	0,700
Ventilació vest N	1	69,00	1,00	69	230	2xXLPE	B2	20	0,30	16	23	2,5	0,037
ID 36	2P; 40A/30mA												
Ventilació lavabo	1	69,00	1,00	69	230	2xXLPE	B2	15	0,30	16	23	2,5	0,028
Vent vest H i D	1	1.725,00	1,00	1.725	230	2xXLPE	B2	25	7,50	16	23	2,5	1,165

## **10. Bibliografia**

Documento Básico SI: Seguridad en caso de incendio; Marzo 2006.

NUEVA NORMA UNE 23007-14:2014: Sistemas de detección y alarma de incendios.

Documento Básico HE: Ahorro de energia; Septiembre 2013.

NORMA EUROPEA: EN 12464-1; ICS 91.160.10; Versión Española; Noviembre 2002.

Catálogo en línea de PHILIPS; Apartado iluminación; disponible en sitio web: <http://www.lighting.philips.es/inicio>.

Documento Básico HS Salubridad: Sección HS 3 Calidad del aire interior; Septiembre 2013.

REGLAMENTO DE INSTALACIONES: Térmica en los edificios; versión consolidada, Madrid; Septiembre 2013.

Catálogo en línea Soler i Palau; disponible en sitio web: <http://www.solerpalau.es/>.

Reglamento Electrotécnico Para Baja Tensión, Real decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 actualizado.

GUIA VADEMÈCUM PER A INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ ENBAIXA TENSIO; FDNGL002 3ª Edició- rev1 Febrer 2014.

Catálogo en Línea de SCHNEIDER; disponible en sitio web: <https://www.schneider-electric.es/es/>.

## 11. Índex d'imatges

Il·lustració 1: Mapa de Catalunya, ubicació Ressor; Font: Googlemaps	13
Il·lustració 2: Mapa de la província de Girona, ubicació Ressor; Font: Googlemaps	13
Il·lustració 3: Mapa de Soriguerola, ubicació del Ressor; Font: Googlemaps	14
Il·lustració 4: Cartografia cadastral; Font: Govern d'Espanya	14
Il·lustració 5: Extracció Dialux, Distribuïdor	41
Il·lustració 6: Il·luminaria MODULAR 11051832	42
Il·lustració 7: Extracció Dialux, Banys Comuns PB	42
Il·lustració 8: Il·luminaria SIMON Downlight	43
Il·lustració 9: Extracció Dialux, Saló Social PB	43
Il·lustració 10: Il·luminaria MODULAR 1181X562 Soufflé	44
Il·lustració 11: Extracció Dialux, Restaurant PB	44
Il·lustració 12: Il·luminaria MODULAR 1181X562 Soufflé	45
Il·lustració 13: Extracció Dialux, Cuina PB	45
Il·lustració 14: Il·luminaria PHILIPS TCW060	46
Il·lustració 15: Extracció Dialux, Passadís PB	46
Il·lustració 16: Il·luminaria MODULAR 93365201+93360015 H2A up fortimo	46
Il·lustració 17: Extracció Dialux, Sala Activitats PB	47
Il·lustració 18: Il·luminaria PHILIPS SP480P	47
Il·lustració 19: Extracció Dialux, Sala Gimnàs i Sala Cardio PB	48
Il·lustració 20: Il·luminaria PHILIPS SP480P	48
Il·lustració 21: Extracció Dialux, Sala Caldera PSOT	53

Il·lustració 22: Il·luminaria PHILIPS WT120C _____	54
Il·lustració 23: Il·luminaria PHILIPS WL120V _____	54
Il·lustració 24: Extracció Dialux, Sala Maquinaria Piscina PSOT _____	55
Il·lustració 25: Il·luminaria PHILIPS WT120C _____	55
Il·lustració 26: Extracció Dialux, Passadís PSOT _____	56
Il·lustració 27: Il·luminaria PHILIPS BPS680 W7L122 _____	56
Il·lustració 28: Il·luminaria MODULAR 93365201+93360015 H2A up fortimo _____	57
Il·lustració 29: Extracció Dialux, Magatzem PSOT _____	57
Il·lustració 30: Il·luminaria PHILIPS WT120C _____	58
Il·lustració 31: Extracció Dialux, Banys Comuns 1 PSOT _____	58
Il·lustració 32: Extracció Dialux, Banys Comuns 2 PSOT _____	59
Il·lustració 33: Extracció Dialux, Banys Comuns 3 PSOT _____	59
Il·lustració 34: Il·luminaria SIMON Downlight _____	60
Il·lustració 35: Extracció Dialux, Sala Informació PSOT _____	60
Il·lustració 36: Il·luminaria SIMON Downlight _____	61
Il·lustració 37: Extracció Dialux, Sala Spinning PSOT _____	61
Il·lustració 38: Il·luminaria PHILIPS SP480P _____	62
Il·lustració 39: Extracció Dialux, Passadís Vestuaris-Piscina PSOT _____	62
Il·lustració 40: Il·luminaria PHILIPS BPS680 _____	63
Il·lustració 41: Il·luminaria MODULAR 93365201+93360015 H2A up fortimo _____	63
Il·lustració 42: Extracció Dialux, Vestuari Homes PSOT _____	64
Il·lustració 43: Il·luminaria SIMON Downlight _____	64

Il·lustració 44: Extracció Dialux, Vestuari Dones PSOT	65
Il·lustració 45: Il·luminaria SIMON Downlight	65
Il·lustració 46: Extracció Dialux, Vestuari Nens PSOT	66
Il·lustració 47: Il·luminaria SIMON Downlight	66
Il·lustració 48: Extracció Dialux, Dutxes Homes PSOT	67
Il·lustració 49: Il·luminaria SIMON Downlight	67
Il·lustració 50: Extracció Dialux, Dutxes Dones PSOT	68
Il·lustració 51: Il·luminaria SIMON Downlight	68
Il·lustració 52: Extracció Dialux, Piscina PSOT	69
Il·lustració 53: Il·luminaria PHILIPS WT120C	70
Il·lustració 54: Extracció Dialux Emergència, Distribuïdor 1	73
Il·lustració 55: Extracció Dialux Emergència, Distribuïdor 2	73
Il·lustració 56: Extracció Dialux Emergència, Distribuïdor 3	73
Il·lustració 57: Extracció Dialux Emergència, Distribuïdor 4	74
Il·lustració 58: Extracció Dialux Emergència, Banys Comuns 1	74
Il·lustració 59: Extracció Dialux Emergència, Banys Comuns 2	75
Il·lustració 60: Extracció Dialux Emergència, Banys Comuns 3	75
Il·lustració 61: Extracció Dialux Emergència, Saló Social 1	76
Il·lustració 62: Extracció Dialux Emergència, Saló Social 2	76
Il·lustració 63: Extracció Dialux Emergència, Saló Social 3	77
Il·lustració 64: Extracció Dialux Emergència, Bar/Restaurant 1	77
Il·lustració 65: Extracció Dialux Emergència, Bar/Restaurant 2	77

Il·lustració 66:Extracció Dialux Emergència, Bar/Restaurant 3	78
Il·lustració 67:Extracció Dialux Emergència, Bar/Restaurant 4	78
Il·lustració 68:Extracció Dialux Emergència, Bar/Restaurant 5	78
Il·lustració 69:Extracció Dialux Emergència, Cuina 1	79
Il·lustració 70:Extracció Dialux Emergència, Cuina 2	79
Il·lustració 71:Extracció Dialux Emergència, Cuina 3	80
Il·lustració 72:Extracció Dialux Emergència, Passadís PB 1	80
Il·lustració 73:Extracció Dialux Emergència, Passadís PB 2	80
Il·lustració 74:Extracció Dialux Emergència, Passadís PB 3	81
Il·lustració 75:Extracció Dialux Emergència, Sala Activitats 1	81
Il·lustració 76:Extracció Dialux Emergència, Sala Activitats 2	81
Il·lustració 77:Extracció Dialux Emergència, Sala Activitats 3	82
Il·lustració 78:Extracció Dialux Emergència, Sala Gimnàs i aeròbic 1	82
Il·lustració 79:Extracció Dialux Emergència, Sala Gimnàs i aeròbic 2	82
Il·lustració 80:Extracció Dialux Emergència, Sala Gimnàs i aeròbic 3	83
Il·lustració 81:Extracció Dialux Emergència, Sala Gimnàs i aeròbic 4	83
Il·lustració 82:Extracció Dialux Emergència, Sala Caldera 1	86
Il·lustració 83:Extracció Dialux Emergència, Sala Caldera 2	86
Il·lustració 84:Extracció Dialux Emergència, Sala Maquinaria piscina i bombes H2O 1	87
Il·lustració 85:Extracció Dialux Emergència, Sala Maquinaria piscina i bombes H2O 2	87
Il·lustració 86:Extracció Dialux Emergència, Sala Maquinaria piscina i bombes H2O 3	87
Il·lustració 87:Extracció Dialux Emergència, Passadís PSOT 1	88

Il·lustració 88:Extracció Dialux Emergència, Passadís PSOT 2	88
Il·lustració 89:Extracció Dialux Emergència, Passadís PSOT 3	89
Il·lustració 90:Extracció Dialux Emergència, Passadís PSOT 4	89
Il·lustració 91:Extracció Dialux Emergència, Passadís PSOT 5	89
Il·lustració 92:Extracció Dialux Emergència, Passadís PSOT 6	90
Il·lustració 93:Extracció Dialux Emergència, Magatzem 1	90
Il·lustració 94:Extracció Dialux Emergència, Magatzem 2	90
Il·lustració 95:Extracció Dialux Emergència, Magatzem 3	91
Il·lustració 96:Extracció Dialux Emergència, Banys Comuns PSOT 1	91
Il·lustració 97:Extracció Dialux Emergència, Banys Comuns PSOT 2	91
Il·lustració 98:Extracció Dialux Emergència, Banys Comuns PSOT 3	92
Il·lustració 99:Extracció Dialux Emergència, Sala Informació 1	92
Il·lustració 100:Extracció Dialux Emergència, Sala Informació 2	92
Il·lustració 101:Extracció Dialux Emergència, Sala Informació 3	93
Il·lustració 102:Extracció Dialux Emergència, Sala Spinning 1	93
Il·lustració 103:Extracció Dialux Emergència, Sala Spinning 2	93
Il·lustració 104:Extracció Dialux Emergència, Sala Spinning 3	94
Il·lustració 105:Extracció Dialux Emergència, Passadís Vestuaris-Piscina 1	94
Il·lustració 106:Extracció Dialux Emergència, Passadís Vestuaris-Piscina 2	94
Il·lustració 107:Extracció Dialux Emergència, Passadís Vestuaris-Piscina 3	95
Il·lustració 108:Extracció Dialux Emergència, Vestidor Homes 1	95
Il·lustració 109:Extracció Dialux Emergència, Vestidor Homes 2	95

Il·lustració 110: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Homes 3	96
Il·lustració 111: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Homes 4	96
Il·lustració 112: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Dones 1	96
Il·lustració 113: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Dones 2	97
Il·lustració 114: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Dones 3	97
Il·lustració 115: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Dones 4	97
Il·lustració 116: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Nens 1	98
Il·lustració 117: Extracció Dialux Emergència, Vestidor Nens 2	98
Il·lustració 118: Extracció Dialux Emergència, Dutxes Homes 1	98
Il·lustració 119: Extracció Dialux Emergència, Dutxes Homes 2	99
Il·lustració 120: Extracció Dialux Emergència, Dutxes Homes 3	99
Il·lustració 121: Extracció Dialux Emergència, Dutxes Dones 1	100
Il·lustració 122: Extracció Dialux Emergència, Dutxes Dones 2	100
Il·lustració 123: Extracció Dialux Emergència, Piscina 1	101
Il·lustració 124: Extracció Dialux Emergència, Piscina 2	101
Il·lustració 125: Extracció Dialux Emergència, Piscina 3	102
Il·lustració 126: Obertures i boques de ventilació	105
Il·lustració 127: Esquema CGP-9; Font: Guia ITC-BT-13	132
Il·lustració 128: Taula A-52-1-bis de la ITC-BT-19	136
Il·lustració 129: Figura 3 de la ITC-BT-31	139
Il·lustració 130: Instal·lació d'Enllaç, Esquema 2.1. de la ITC-BT-12	143
Il·lustració 131: CPM fins a 630A amb Interruptor de Protecció amb neutre; Font: Vademècum	145



Il·lustració 132: Esquema CGP-9; Font: Vademècum\_\_\_\_\_ 146

## 12. Índex de taules

Taula 1: Distribució i ocupació Planta Baixa	11
Taula 2: Distribució i ocupació Planta Soterrani	11
Taula 3: Superfície i ocupació total	12
Taula 4: Propagació exterior horitzontal	17
Taula 5: Cobertes	18
Taula 6: Ocupació Planta Baixa	19
Taula 7: Ocupació Planta Soterrani	20
Taula 8: Ocupació total	20
Taula 9: Dimensionat dels medis d'evacuació	21
Taula 10: Resum d'elements a instal·lar (PCI)	23
Taula 11: Extracció de la taula 2.1. de VEEI norma HE3-DB-CTE	29
Taula 12: Extracció taula 2.2. de Potència Màxima Instal·lada HE3-DB-CTE	29
Taula 13: Taula 1 de la norma EN 12464-1:2002, enllumenat en els llocs de treball	32
Taula 14: Estudi lumínic Planta Baixa, mínims a complir	39
Taula 15: Estudi lumínic Planta Baixa	40
Taula 16: Estudi lumínic Planta Soterrani, mínims a complir	49
Taula 17: Estudi lumínic Planta Soterrani	51
Taula 18: Estudi lumínic d'Emergència Planta Baixa	71
Taula 19: Estudi lumínic d'Emergència Planta Soterrani	84
Taula 20: Extracció taula 2.1 de la norma HS3-DB-CTE	104
Taula 21: Extracció taula 4.1. norma HS3-DB-CTE	107

Taula 22: Extracció taula 4.2. de la norma HS3-DB-CTE	108
Taula 23: Extracció taula 7.1. de la norma HS3-DB-CTE	112
Taula 24: Extracció taula 1.4.2.1. del RITE	117
Taula 25: Extracció taula 1.4.2.5. del RITE	117
Taula 26: Estudi de ventilació, Cabals mínims dels locals Planta Baixa	118
Taula 27: Estudi ventilació, Cabal mínim del Bany Comú PB	119
Taula 28: Estudi ventilació, Cabal mínim de la Cuina	119
Taula 29: Estudi ventilació, Pèrdues elements ventilació PB	120
Taula 30: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Restaurant	121
Taula 31: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Bany Comú PB	121
Taula 32: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Cuina	122
Taula 33: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Sala Activitats	122
Taula 34: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Sala Gimnàs Màquines	122
Taula 35: : Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Sala Gimnàs Cardio	123
Taula 36: Estudi ventilació, Pèrdues TOTALS Planta Baixa	123
Taula 37: Estudi de ventilació, Cabals mínims dels locals Planta Soterrani	124
Taula 38: Estudi de ventilació, Cabals mínims del Bany Comú PSOT	125
Taula 39: Estudi ventilació, Pèrdues elements ventilació PSOT	125
Taula 40: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Piscina	126
Taula 41: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Sala Spinning	127
Taula 42: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Bany Comú PSOT	127
Taula 43: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Vestuari Nens	128

Taula 44: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Vestuari Homes	128
Taula 45: Estudi ventilació, Pèrdues dels trams ventilació Vestuari Dones	129
Taula 46: Estudi ventilació, Pèrdues TOTALS Planta Soterrani	129
Taula 47: Extracció taula 1 de la ITC-BT-14	133
Taula 48: Potències instal·lades, Intensitats, Seccions i CdT del Quadre General de Protecció i Comandament	151
Taula 49: Potències instal·lades, Intensitats, Seccions i CdT del Subquadre 1	153
Taula 50: Potències instal·lades, Intensitats, Seccions i CdT del Subquadre 2	156
Taula 51: Potències instal·lades, Intensitats, Seccions i CdT del Subquadre 3	160
Taula 52: Potències instal·lades, Intensitats, Seccions i CdT del Subquadre 4	164
Taula 53: Potències instal·lades, Intensitats, Seccions i CdT del Subquadre 5	167
Taula 54: Potències instal·lades, Intensitats, Seccions i CdT del Subquadre 6	170



